



Università "Cardinale Giovanni Colombo" - Milano

A.A. 2024 - 2025

Corso di Archeoastronomia

Docente: **Adriano Gaspani**

Lezione 9

Le idee intorno al Tempo, allo  
Spazio e al Cielo

**Archeoastronomia:**  
scienza multidisciplinare che  
si occupa di ricostruire  
l'idea del Cielo, del Cosmo e  
del Tempo delle antiche  
popolazioni

L'Archeoastronomia trae le sue  
conclusioni dallo studio dei siti  
archeologici, dei reperti, dei  
documenti antichi, etc.  
che si pensa siano  
astronomicamente significativi

In questo caso:  
le chiese cristiane antiche e  
medioevali

# Studio archeoastronomico di una chiesa medioevale

## Punti di vista:

- o) Astronomico
- o) Geometrico
- o) Simbolico e Liturgico
- o) Storico
- o) Esoterico

Lo studio archeoastronomico delle chiese antiche non si pone il problema del perchè siano orientate astronomicamente, ma del come lo furono e con quali tecniche furono orientate

un altro interessante aspetto è lo studio delle **ierofanie** (proiezioni luminose) e del loro particolare significato liturgico e del loro simbolismo

**Le chiese antiche e medioevali  
sono astronomicamente orientate  
per *prescrizione***

# **Prescrizioni Liturgiche**

*"Segregetur presbiteris locus  
in parte domus ad orientem versa...  
nam orientem versus oportet vos orare"*

*("Didascalia", Siria, prima metà del III sec. d.C.)*

Dagli atti del Concilio di Nicea (325 d.C.):

*«ecclesiarum situs plerimque talis erat,  
ut fideles facie altare versa orantes orientem solem,  
symbolum Christi qui est sol iustitia et lux mundi  
intererentur»*

*(Carolus Kozma de Papi, "Liturgia sacra Cattolica,  
exhibens sacrorum Ecclesiae Romano-Catholicae rituum. 4 ;  
Origines, causas, significationes" Manz, Ratisbonae, 1863).*

*"...aedes riti oblunga  
ad orientem versus,  
navi similis"*

*(Costituzioni Apostoliche, fine del IV sec. d.C.)*

Direzione Nord del  
Meridiano Astronomico  
Locale

# Orientazione Astronomica delle Chiese Medioevali

Orientazione canonica:  
Sorgere del Sole agli Equinozi

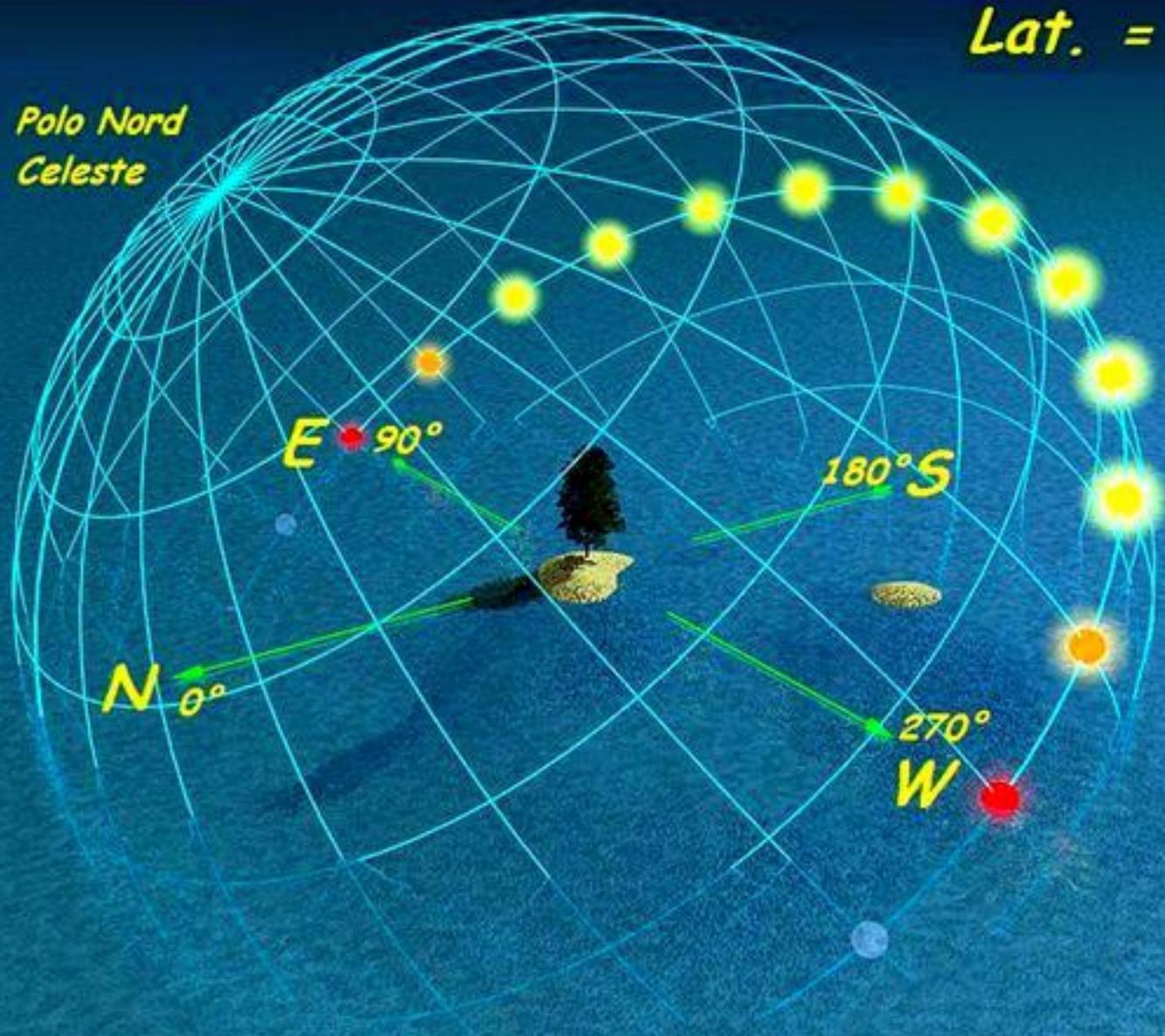


Az = Azimut astronomico dell'asse della chiesa rispetto alla direzione settentrionale della linea del meridiano astronomico locale

$$Az = 90^\circ$$

*Lat. = 45°*

*Polo Nord  
Celeste*



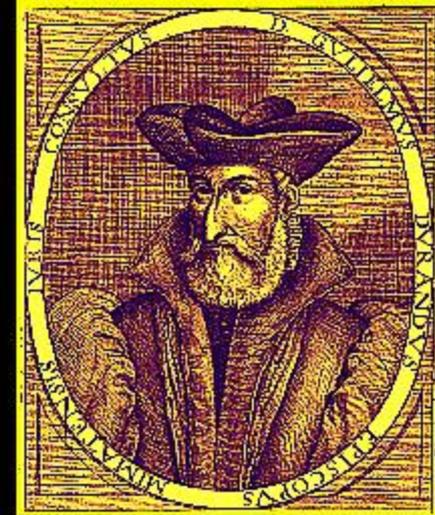
*Traiettoria apparente del Sole agli Equinozi*

...ma qualcuno disubbidisce...

..quindi si rilevano altri tipi di orientazione astronomica...

...sorgere del Sole ai solstizi e più raramente sorgere della Luna ai lunistizi oppure sorgere di qualche importante stella

*Debet quoque (ecclesia) sic fundari, ut caput inspiciat versus Orientem videlicet versus ortum solis, ad denotandum, quod ecclesia quae in terris militat, temperare se debet aequanimiter in prosperis, et in adversis; et non versus solstitialem, ut faciunt quidam.*



(Guillaume Durand de Mende, XIII sec.)



# Noi e "Loro"

## I costruttori medioevali

**Orientavano astronomicamente trasponendo regole simboliche ricche di significato esoterico condiviso.**

**Non riuscendo ad eseguire calcoli astronomici utilizzavano la Geometria.**

## **Gli archeoastronomi moderni**

**Dispongono di strumenti topografici accurati, tecniche di misura efficaci, dell'Astronomia Sferica e di computers per eseguire i calcoli.**

**Ma....**

**Non conoscono il codice  
astronomico degli architetti  
medioevali....**

# Studio archeoastronomico delle chiese antiche

punto di partenza:

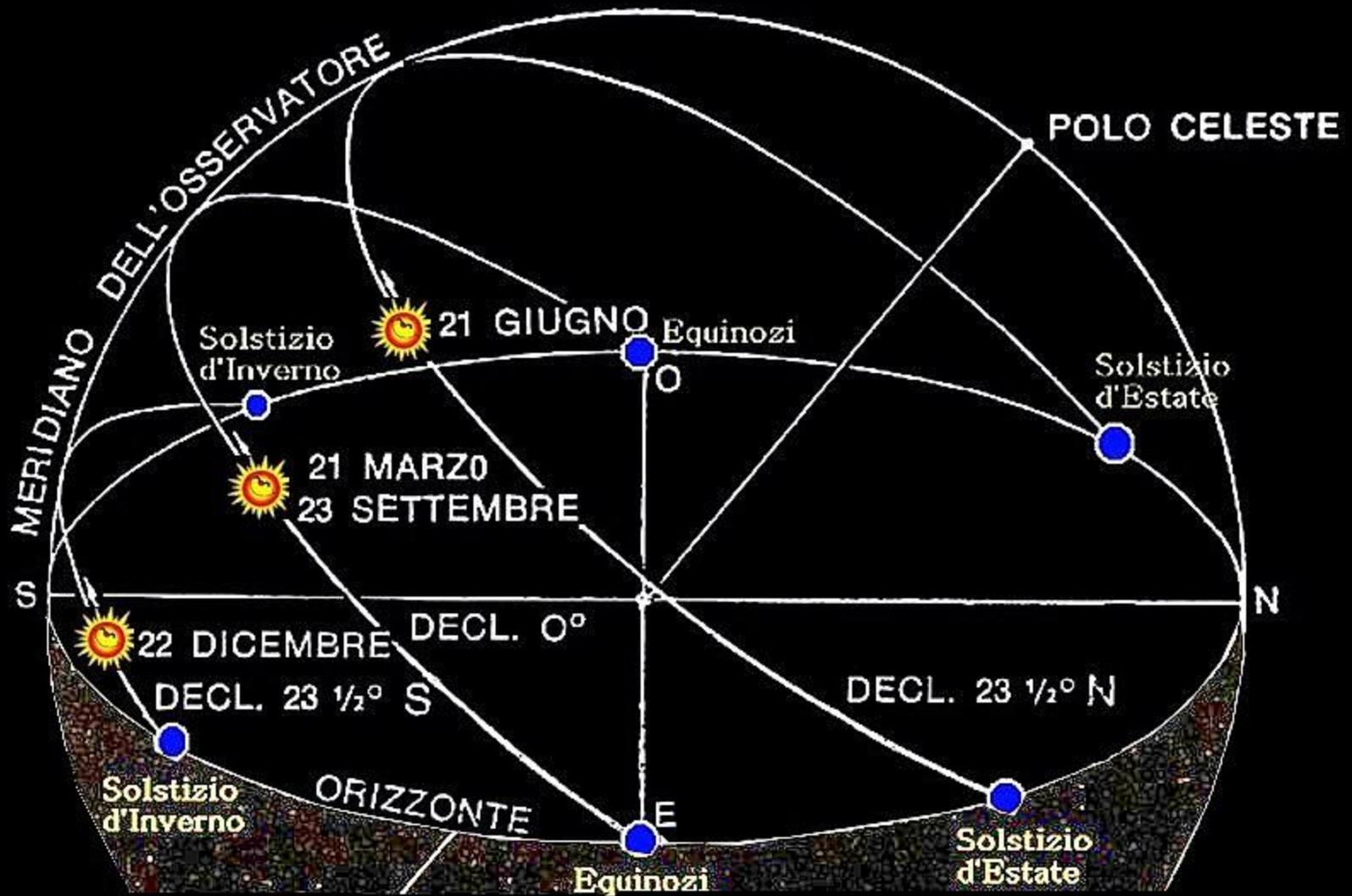
misura dell'azimut di orientazione  
dell'asse della navata e degli assi delle  
monofore

# Il rilievo archeoastronomico delle chiese antiche

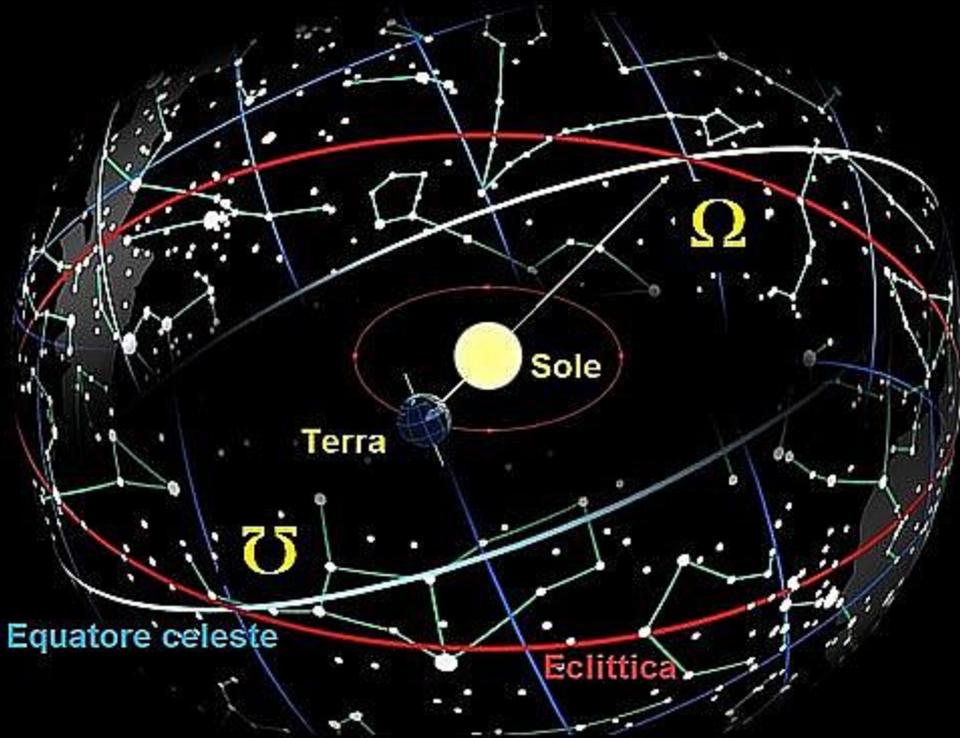


Az = Azimut astronomico dell'asse della chiesa rispetto alla direzione settentrionale della linea del meridiano astronomico locale

L'Azimut Astronomico di orientazione di una Chiesa

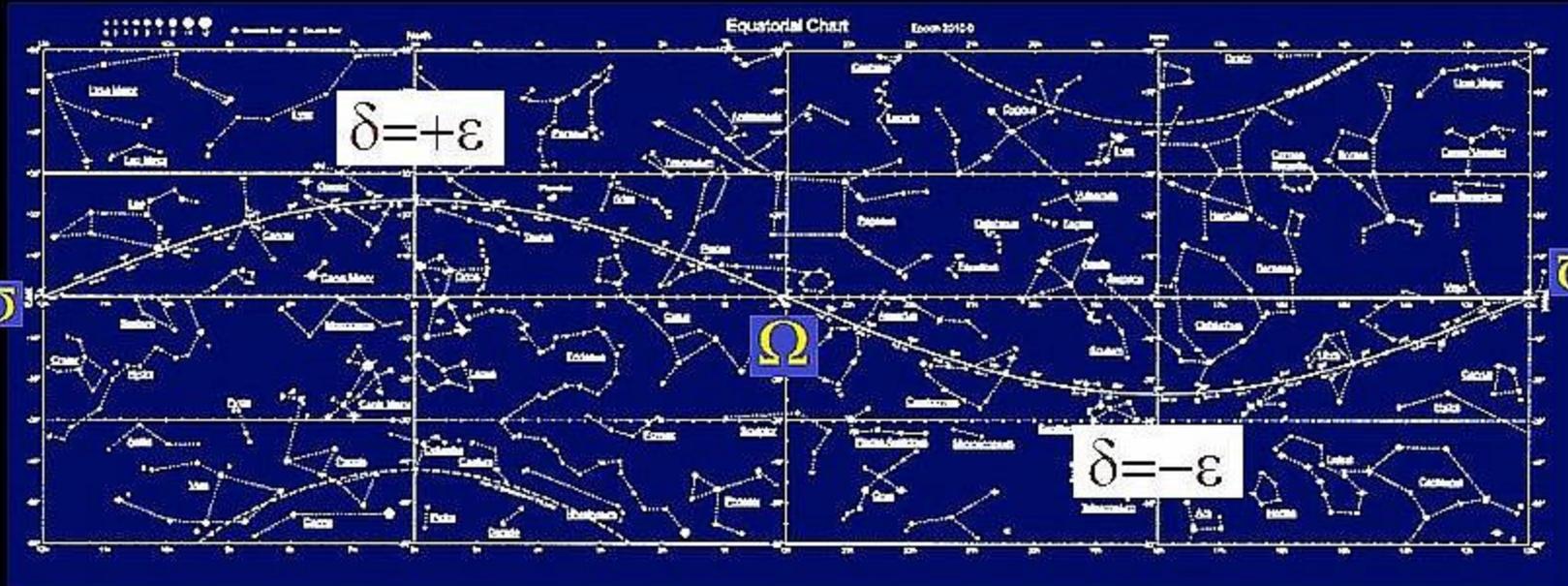


**Traiettorie apparenti del Sole a 45° di latitudine geografica nord**



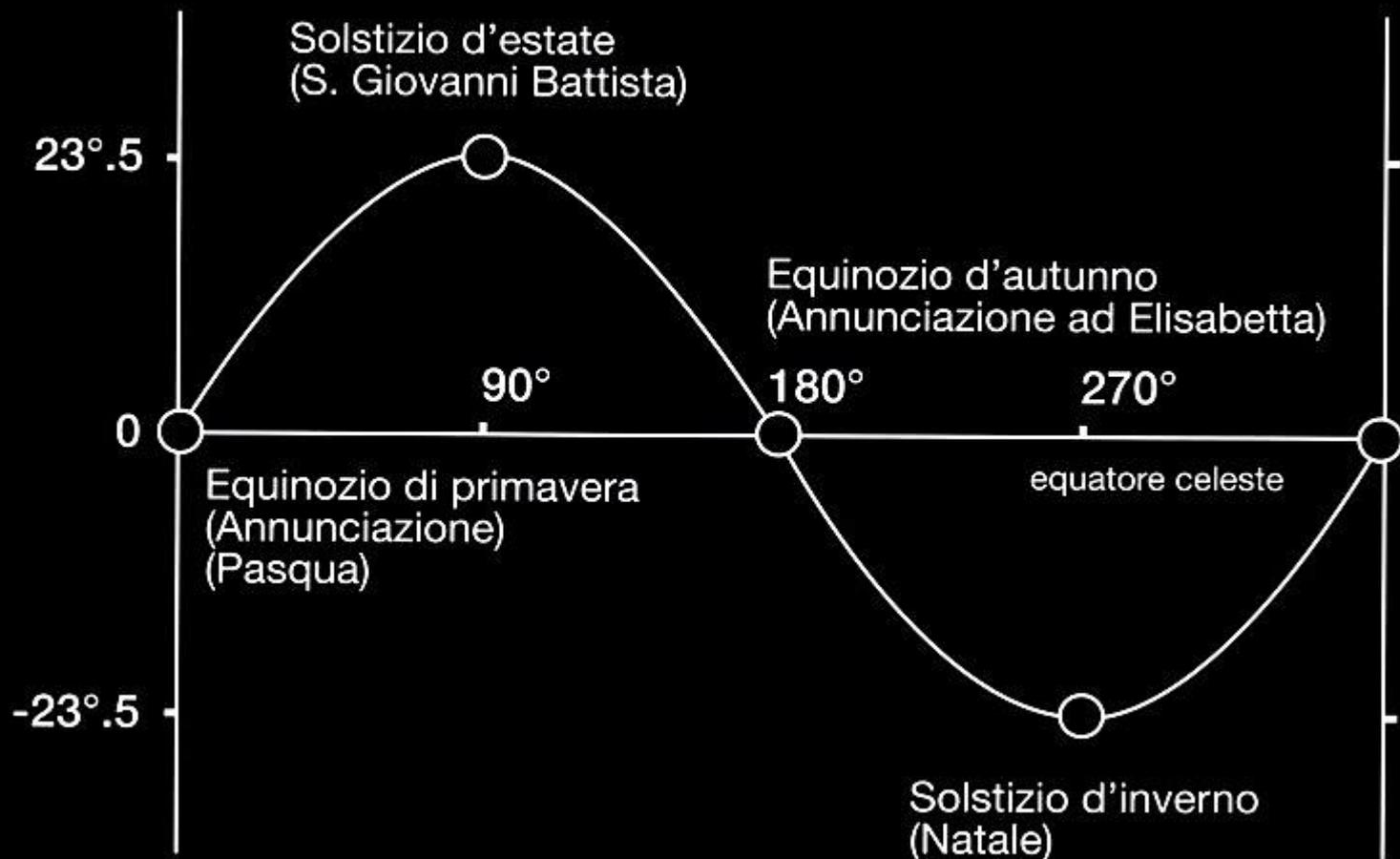
Traiettoria apparente del Sole  
sulla Sfera Celeste  
durante il corso dell'anno

$$\varepsilon = 23.5^\circ$$



# Calendario Liturgico

Declinazione del Sole  
sulla Sfera Celeste



sorge il Sole

Solstizio d'estate

Equinozi

Solstizio d'inverno

N

azimut

E

meridiano

S



Solstizio d'estate



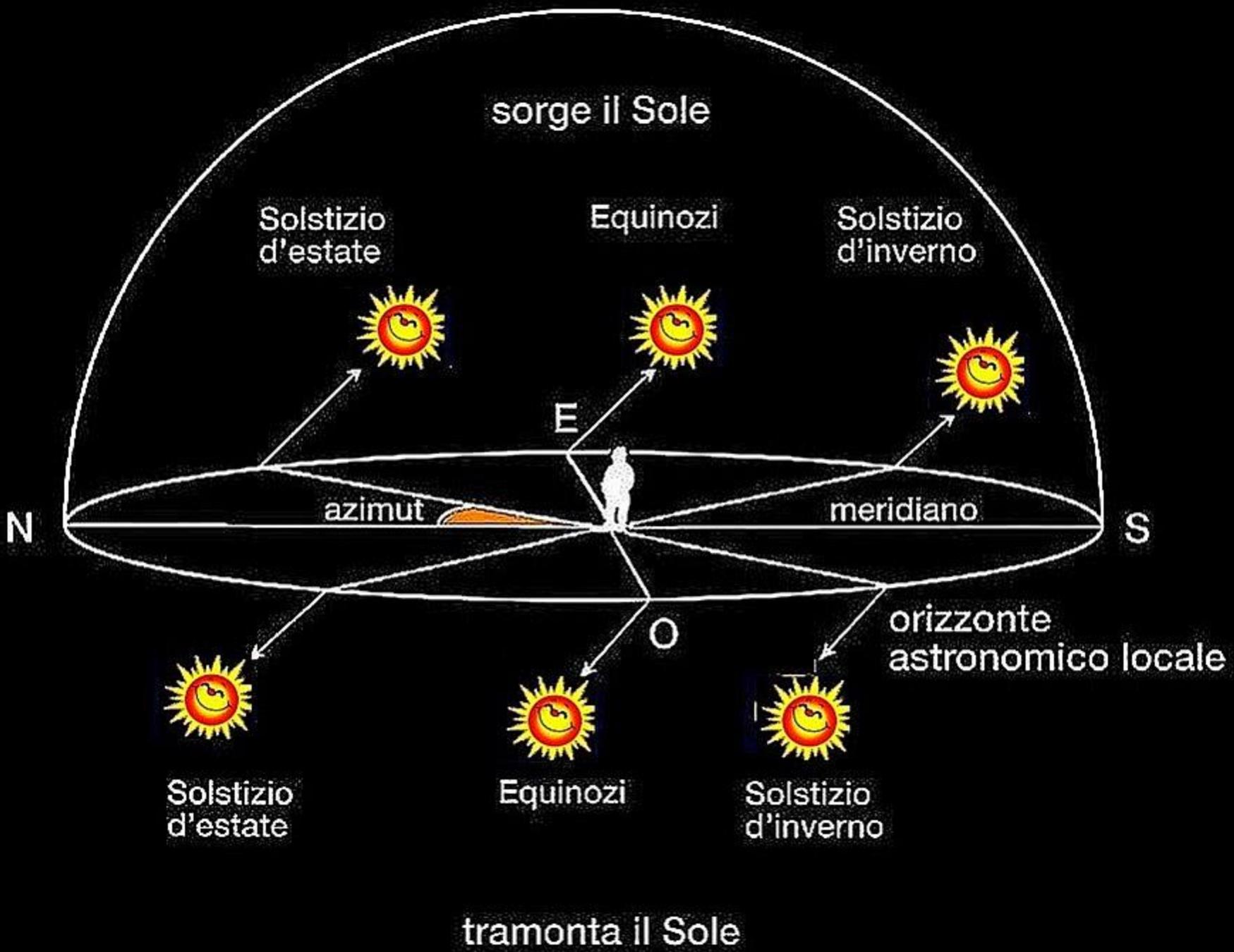
Equinozi

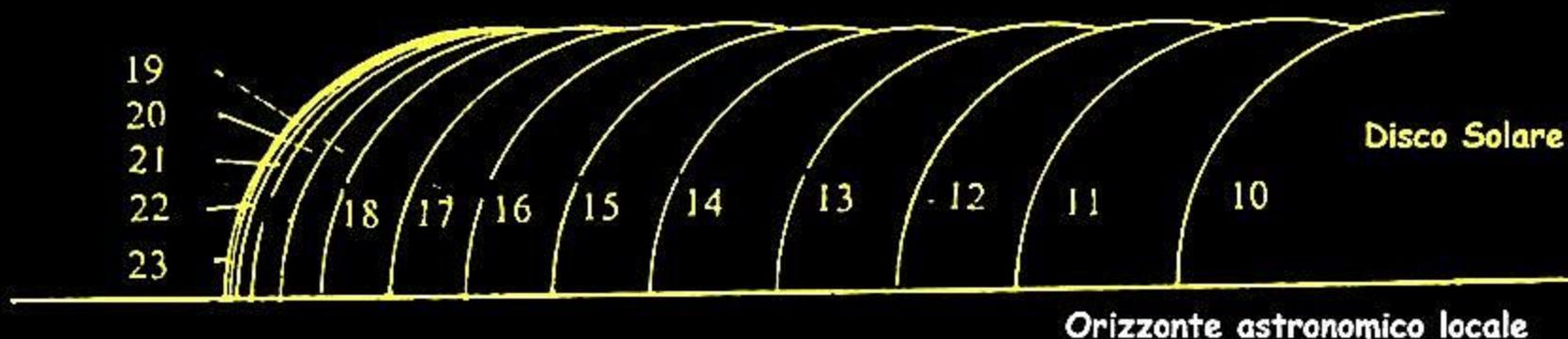


Solstizio d'inverno

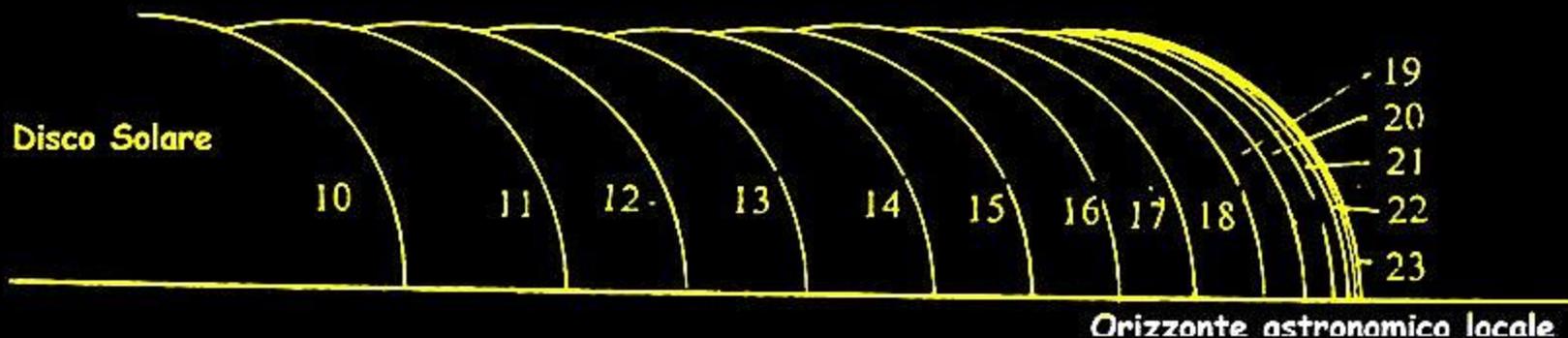
orizzonte  
astronomico locale

tramonta il Sole





Il lento movimento giornaliero del Sole quando sorge all'orizzonte vicino al solstizio d'estate. Solo accurate osservazioni consentono di stabilire esattamente la data di questo evento con questo metodo. I numeri indicano i giorni di Giugno



Il lento movimento giornaliero del Sole quando sorge all'orizzonte vicino al solstizio invernale. Solo accurate osservazioni consentono di stabilire esattamente la data di questo evento con questo metodo (i numeri indicano i giorni di Dicembre).

# Equinozi e Solstizi

(prima del 1582)

## Equinozio di Primavera

$$T_{ep} = \text{Marzo } (22,8 - 0,0078 \cdot \text{anno} + \dots)$$

## Solstizio d'Estate

$$T_{se} = \text{Giugno } (24,8 - 0,0078 \cdot \text{anno} + \dots)$$

## Equinozio di Autunno

$$T_{ea} = \text{Settembre } (25,2 - 0,0078 \cdot \text{anno} + \dots)$$

## Solstizio d'Inverno

$$T_{si} = \text{Dicembre } (22,9 - 0,0078 \cdot \text{anno} + \dots)$$

$$V(t) = (\underbrace{365,2422}_{\text{anno tropico solare}} - \underbrace{365,25}_{\text{anno giuliano di calendario}}) = -0,0078 \text{ giorni/anno}$$

## Data dell'Equinozio di Primavera secondo il Calendario Giuliano

Il Calendario Giuliano utilizza un anno medio di calendario lungo 365,25 giorni solari medi, mentre la lunghezza dell'anno tropico è pari a 365,2422 giorni solari medi. Questo provoca una deriva di 1 giorno ogni 129 anni tra il computo calendariale giuliano ed il computo solare vero astronomico. La data vera dell'equinozio di primavera è quindi soggetta ad una deriva progressiva  $\Delta$  rispetto al valore standard del 21 Marzo prevista dal computo calendariale giuliano, pari a:

$$\Delta = (365,2422 - 365,2500) \times Y \quad (\text{in giorni})$$

dove  $Y$  sono gli anni trascorsi

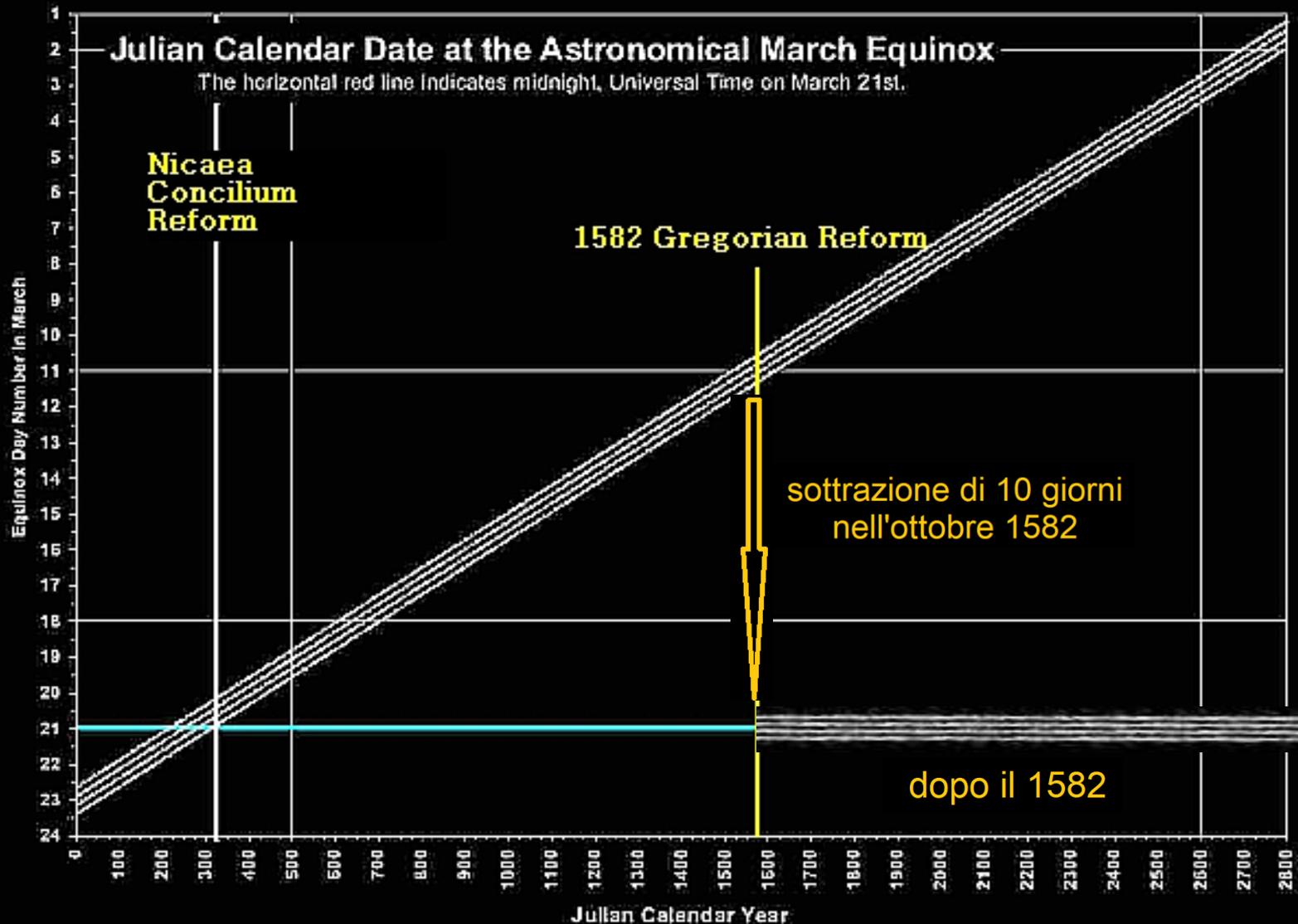
La data giuliana  $T_{eq}$  dell'equinozio di primavera sarà quindi calcolabile mediante la seguente formula:

$$T_{eq} = \text{Marzo } (23,129 - 0,007741936 \times Y)$$

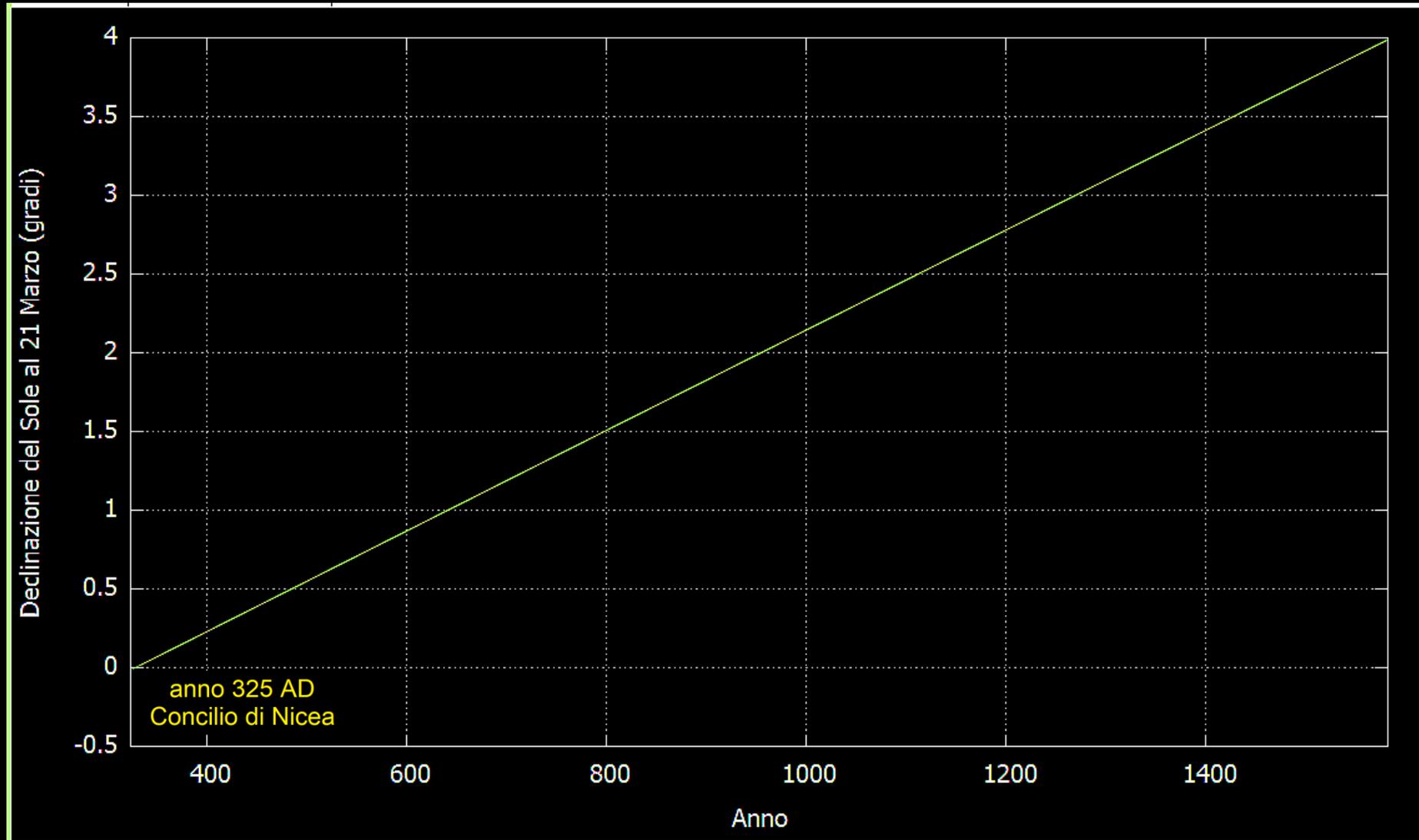
dove 0,00774... è la differenza, in giorni, tra l'anno tropico e l'anno medio standard del calendario giuliano.

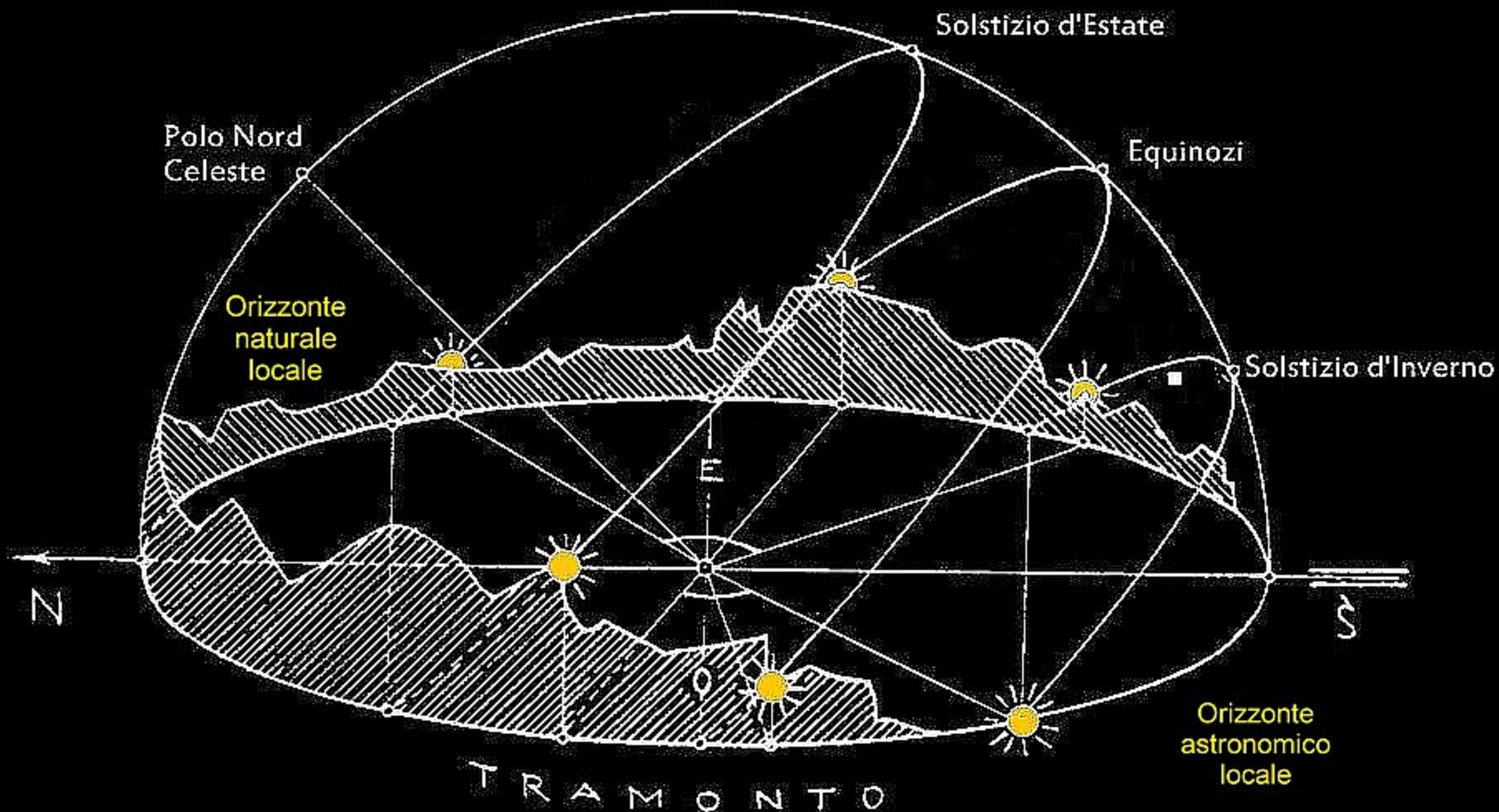
Il 23 Marzo era la data dell'Equinozio di Primavera all'anno  $Y=0$  cioè all'anno 1 a.C.

# Data dell'Equinozio di Primavera secondo il Calendario Giuliano



# Variazione della declinazione del Sole al 21 Marzo a causa della deriva progressiva del Calendario Giuliano nei secoli





Traiettorie apparenti del Sole in una località alpina

# Metodi di orientazione astronomica delle chiese antiche

## 1) orientazione a vista con l'almanacco

osservazione del sorgere del Sole all'alba di un giorno prefissato stabilito dall'almanacco

## 2) metodi geometrico-gnomonici

utilizzo dell'ombra proiettata da uno gnomone verticale e tracciamento di poligoni regolari sul terreno

## 3) orientazione con la bussola magnetica

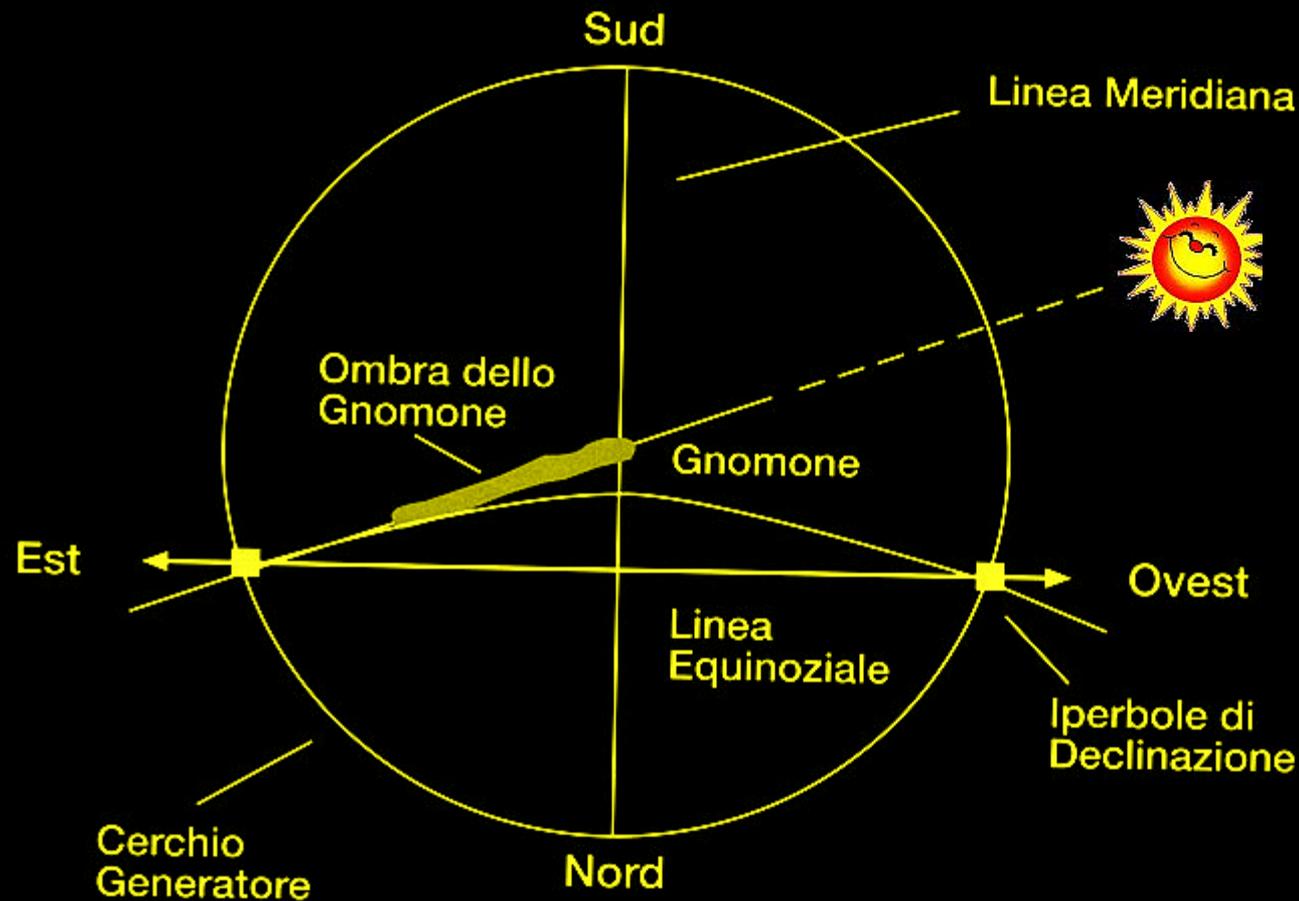
determinazione delle direzioni cardinali (magnetiche) usando la bussola magnetica

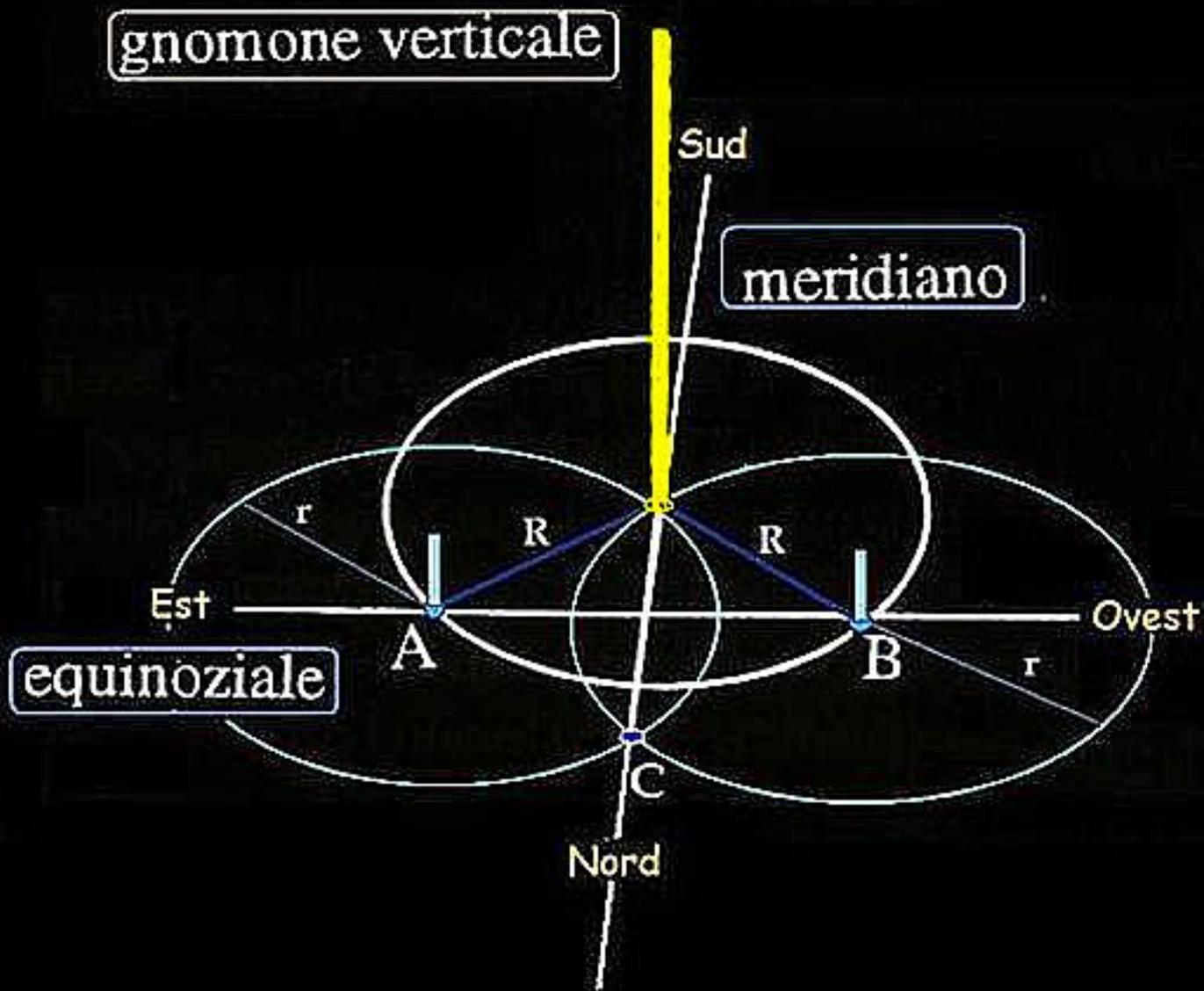


Alineamento "a vista"  
sul punto di levata del  
Sole all'orizzonte  
naturale locale



# Metodo delle uguali altezze solari (Cerchio Indiano)





# Origine del "Cerchio Indiano"

Questo

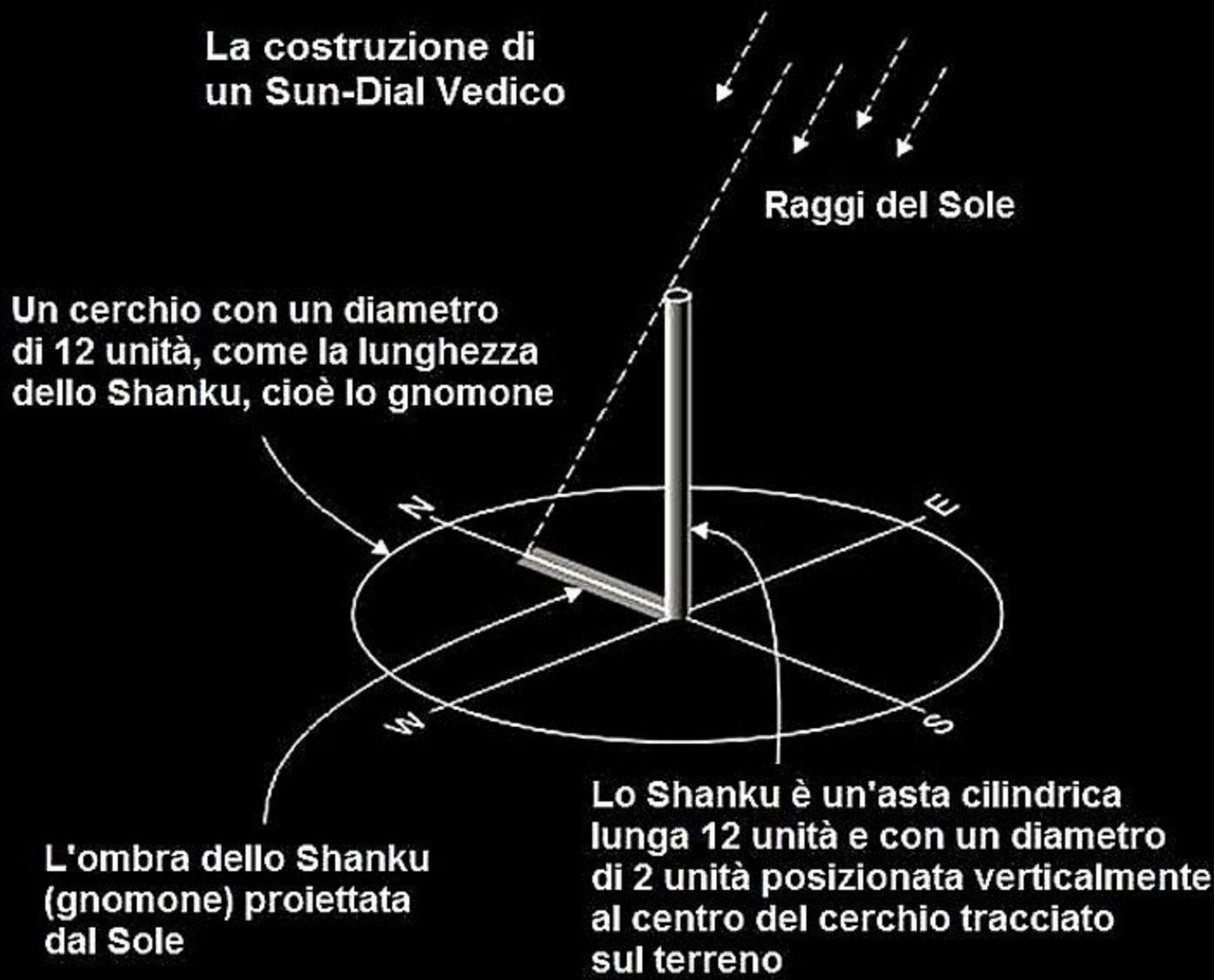
metodo corrisponde di fatto ad un rito molto antico risalente all'India Vedica da cui deriva la sua denominazione, e messo a punto intorno al 1600 a.C. come rileviamo nei *Vedanga Jautisha*, gli almanacchi astronomici che costituivano le appendici ai testi vedici e indicavano la corretta metodologia per costruire ed orientare astronomicamente gli altari destinati alle preghiere ed ai sacrifici. La denominazione sanscrita della linea equinoziale in questi testi è *prācī*. La procedura è descritta in dettaglio solamente in due testi: nel *Katyayana* e nel *Manu*, mentre i testi *Baudhayana* e *Apastabanba* considerano il *prācī* come già stabilita e materializzata sul terreno, e questo indica che il metodo del "cerchio indiano" era un algoritmo pressoché noto a tutti gli appartenenti al popolo degli Arya. Ma vediamo la citazione originale:

समे शंकुं निखाय शंकुसम्मिताया रज्ज्वा  
मण्डलं परिलिख्य यत्र लेखयोः  
शंकवग्रच्छाया निपतति  
तत्र शंकू निहन्ति सा प्राची ।

che tradotta, e adattata alla sintassi italiana, ci dice:

*“fissato un palo verticale sul terreno piano si traccia un cerchio usando una corda lunga quanto il palo. Poi si fissano due pioli sul cerchio dove cadono le ombre uguali della punta del palo. Questo [la linea congiungente i due pioli] è il prācī”.*

# Origine del "Cerchio Indiano"



# INCIPIT GEOMETRIA GERBERTI.

---

## CAPUT PRIMUM.

*Quid sit corpus solidum? Quid linea, punctum, superficies? Quid pes solidus, constratus, etc.?*

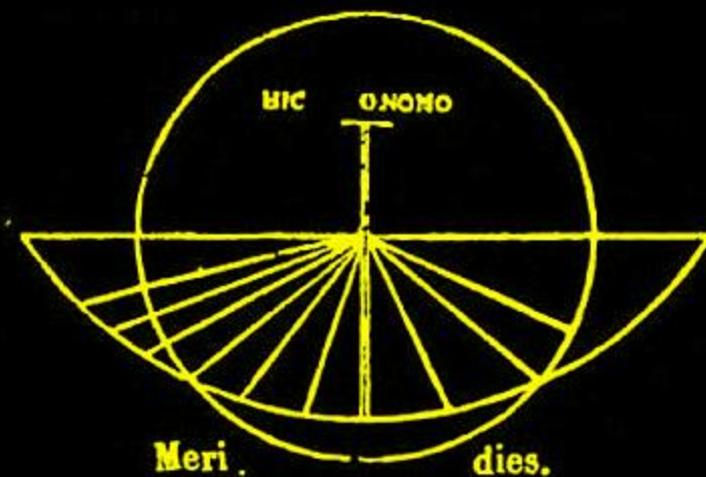
Artis hujus initia et quasi elementa videntur punctum, linea, superficies, atque soliditas, quibus cum sæpe Boetius aliique tam sæculi quam divinæ tractatores litteraturæ in plurimorum suorum locis satis superque disputantur beatus et eloquentissimus Ecclesiæ doctor, Gregorius, in nonnullis libris suis, et præcipue in illi De quantitate animæ inscribitur, copiose dicitur: Ubi etiam tantis oculum corporearum rerum imaginationibus obtusum per talium artium exercitia ad spiritualia veraque utcumque contemplanda modicum purgari et exacui ostendit. Sed prudens, si qui hoc forte vel aspicere dignati fuerint lædiosum non sit, si a solido corpore, quod communi hominum sensui notius est, præpostero imperiens ordine simplicioribus, quid hæc singula paucis tentabo monstrare.



## daI GEOMETRIA GERBERTI

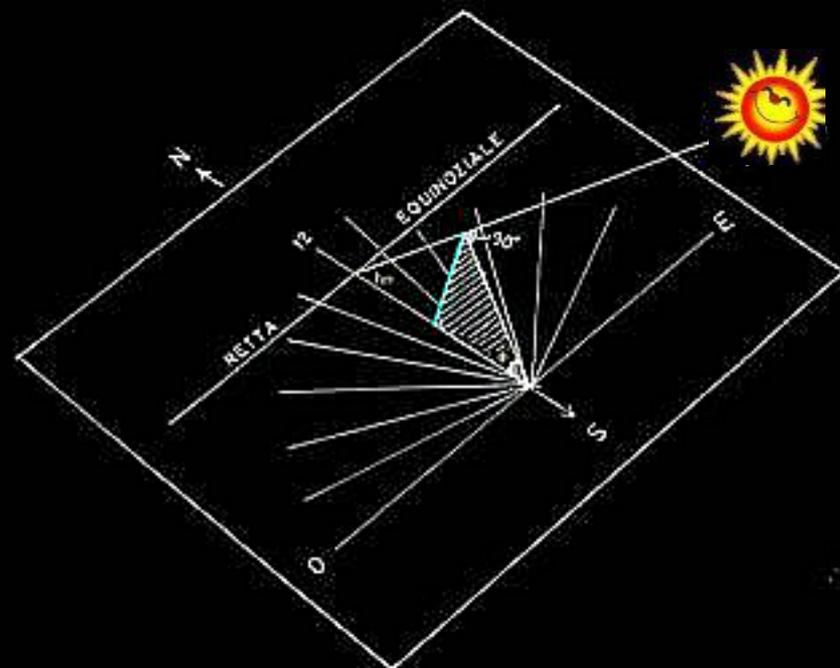
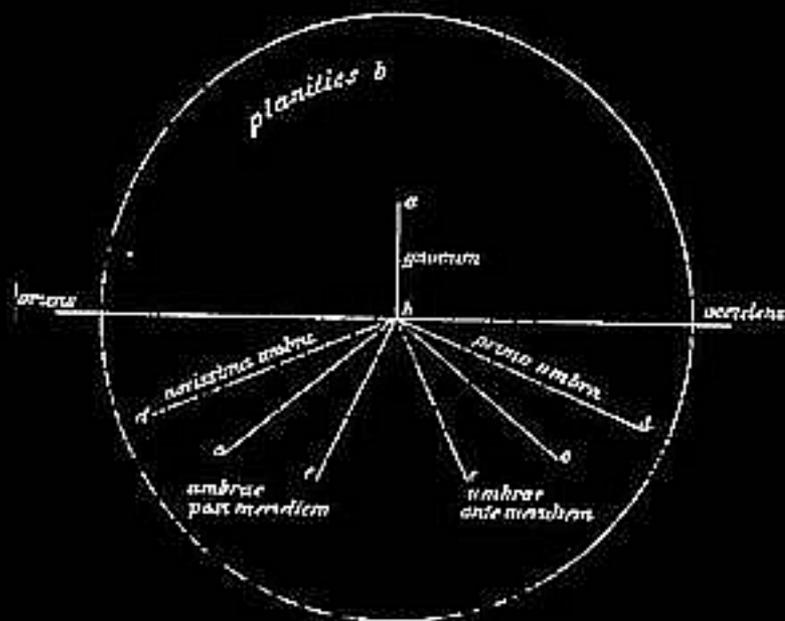
Optimum est ergo umbram horæ sextæ deprehendere, et ab ea limitem inchoare, ut sint semper meridiano tempore ordinati, sequitur, ut orientis occidentisque linea huic normaliter conveniat. Scribamus primum circulum in terra loco plano, et in puncto ejus sciotherum ponemus, cujus umbra et intra circulum aliquando exeat, et aliquando intret. Certum est enim tam orientis quam occidentis umbras deprehendere. Attendemus igitur, quemadmodum a primo solis ortu umbra cohibeatur. Deinde cum ad circuli lineam pervenerit, notabimus eum

Textus hujus capituli perturbatus et obscurus est circumferentiæ locum. Similiter exeuntem notabimus. Notatis ergo duabus circuli partibus intrantis umbræ et exeuntis loco rectam lineam a signo ad signum circumferentiæ ducemus, et medium notabimus, per quem locum recta linea exire debet a puncto circuli; per quam lineam cardinem dirigemus, et ab ea normaliter in rectum decumanos emittemus, et ex quacunque ejus lineæ parte normaliter invenerimus, decumanum recte constituamus.

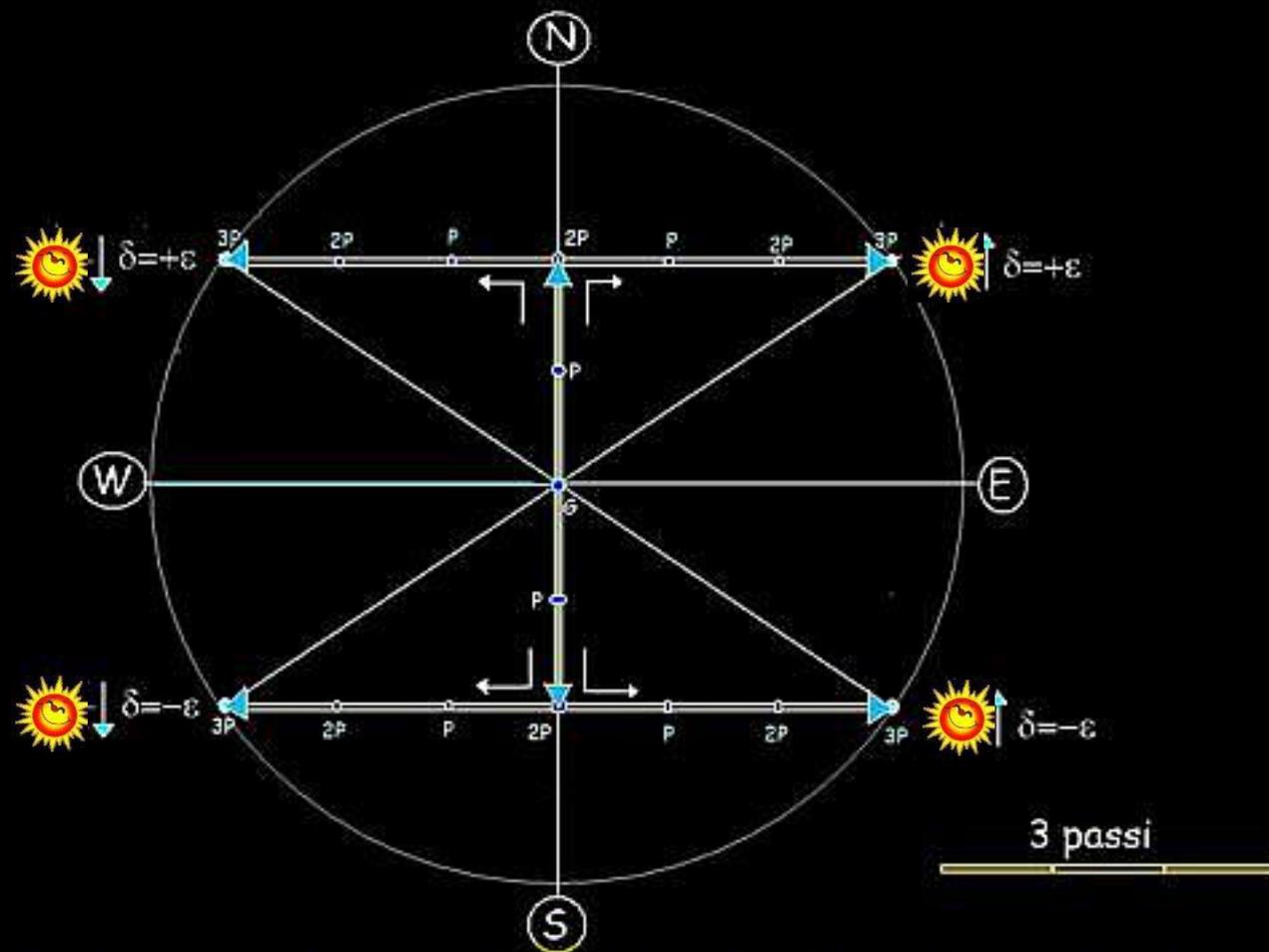


<sup>a</sup>Est et alia ratio<sup>ms</sup>, qua tribus umbris comprehensis meridianum describemus. In<sup>b</sup> loco plano gnomonem constituemus *ab*, et umbras<sup>c</sup> ejus<sup>d</sup> tres enotabimus<sup>e</sup> *cedf*. Has umbras normaliter comprehendemus, qua<sup>s</sup> latitudine altera ab altera distent. Si ante<sup>h</sup> meridiem constituamus, prima umbra erit longissima. Si post meridiem, novissima. Has deinde<sup>i</sup> umbras proportionem ad multiplicationem in tabula describemus<sup>k</sup>, et sic in terram<sup>l</sup> servabimus. Stat<sup>m</sup> igitur gnomon *ab* planitie<sup>n</sup> *b*. Tollamus maximam umbram et<sup>o</sup> in planitie notemus signo *d*, sic et terram signo *e*, ut sint in pari<sup>p</sup> proportionem longitudinis suae<sup>r</sup> *be* *dc*. Enumeramus<sup>s</sup> hypotenusas ex *c* in *a* et ex *d* in *a*; nunc puncto *a* et intervallo *e*<sup>t</sup> circulum scribimus

## dal GEOMETRIA GERBERTI



Determinazione della linea equinoziale usando tre ombre al mattino e tre ombre al pomeriggio

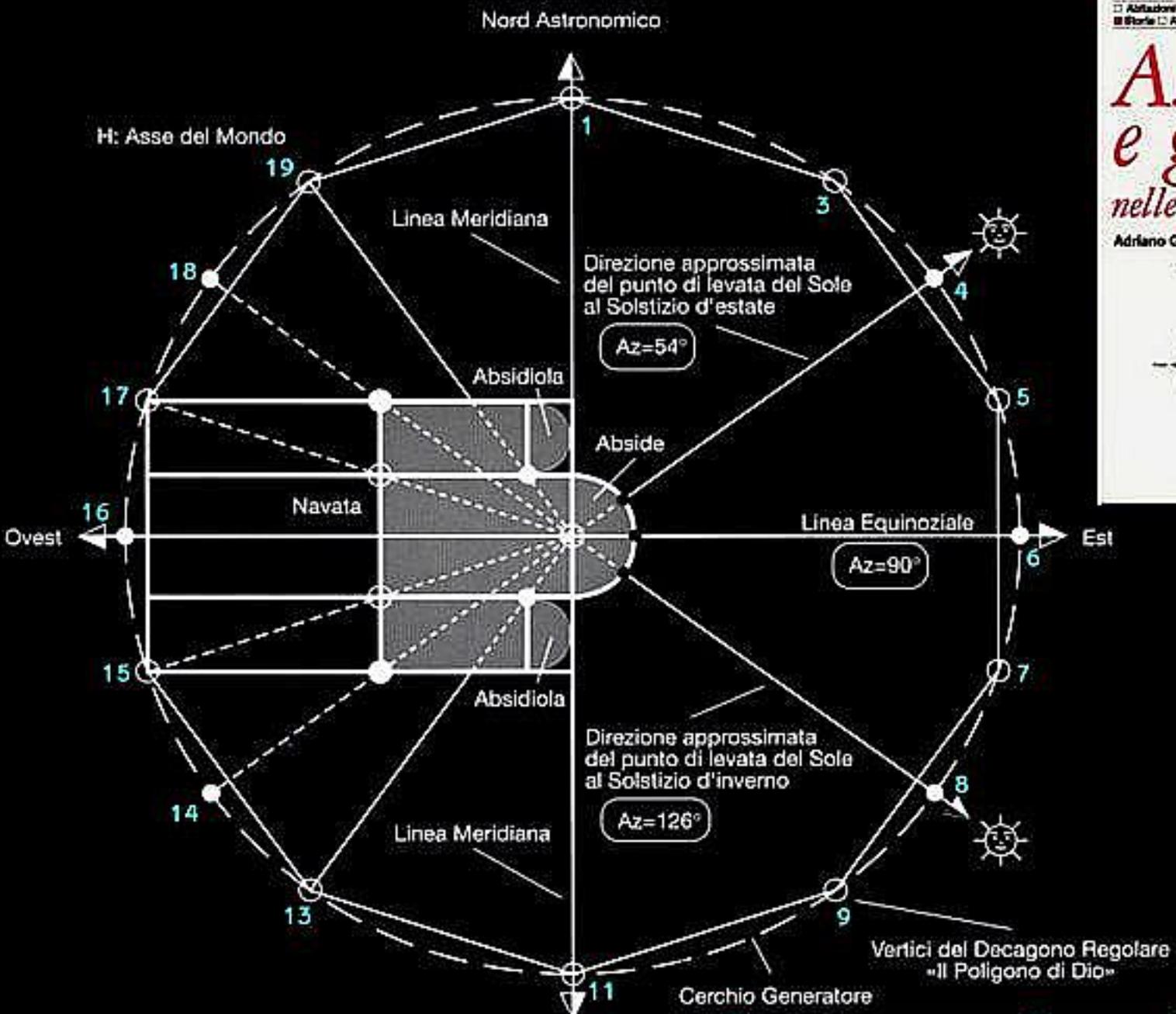
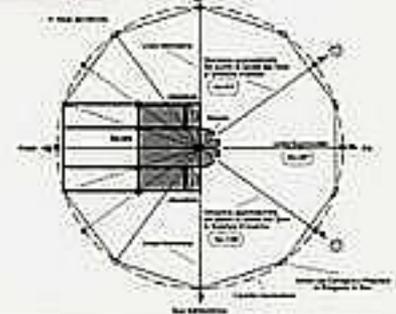


**Metodo per definire le direzioni della levata e del tramonto del Sole ai solstizi mediante il semplice conteggio dei passi.**

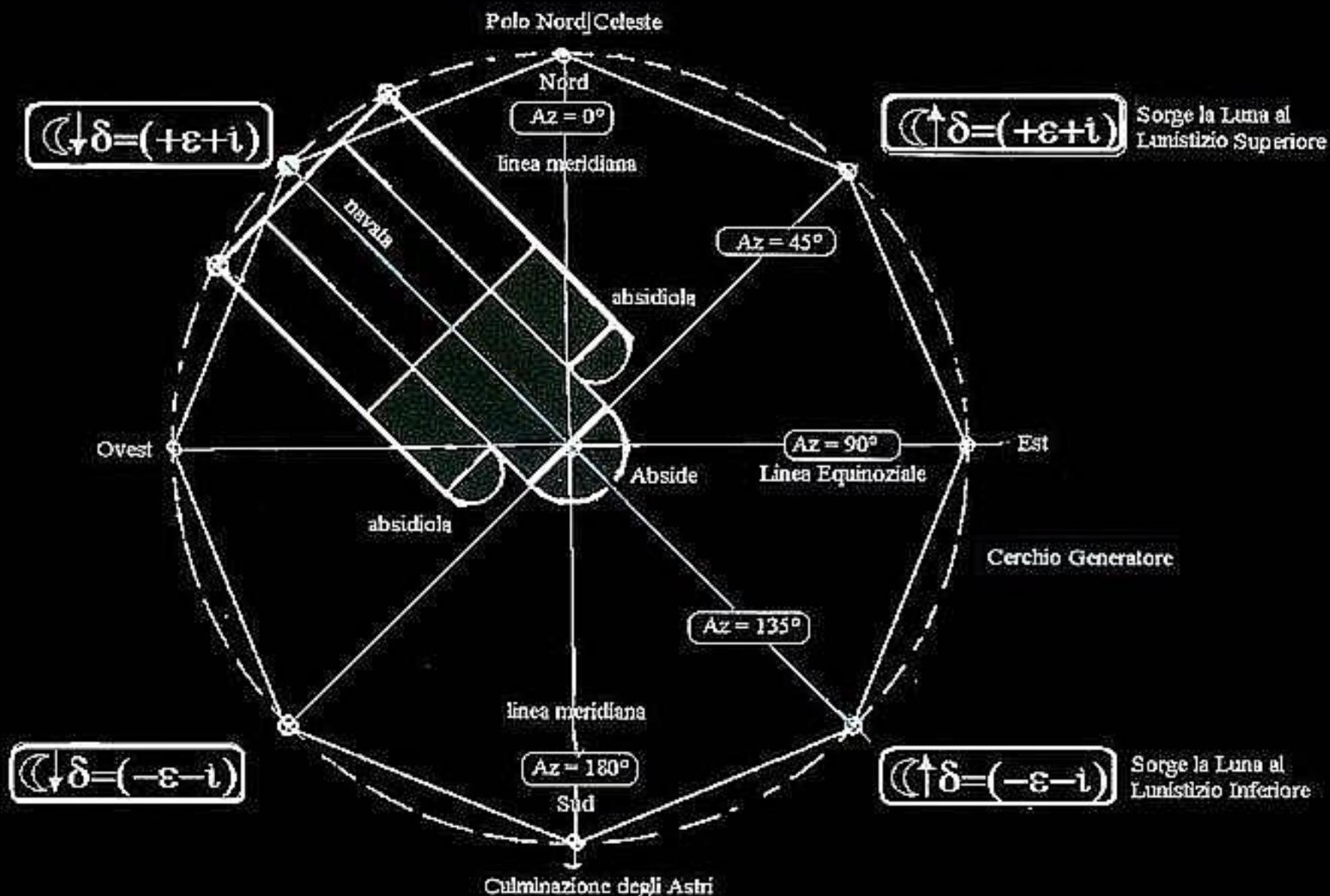
**G è il punto di partenza dal quale si percorre un numero opportuno di passi P in avanti, indietro, a destra ed a sinistra. Alla latitudine nord-italica e centro-europea la combinazione: 2 passi nella direzione meridiana e 3 passi nella direzione equinoziale produce buone stime delle direzioni delle levate e dei tramonti del Sole ai solstizi.**

# Astronomia e geometria nelle antiche chiese alpine

Adriano Gaspari



**Decagono Regolare** **Sole**



NORD ASTRONOMIC

direzione approssimata del sorgere della Luna al lunistizio estremo superiore

Az=45°

direzione approssimata del sorgere della Luna al lunistizio intermedio superiore

Az=63°

direzione di estrema digressione della levata del Sole a Pasqua

Az=72°

direzione approssimata del sorgere della Luna al lunistizio intermedio inferiore

Az=117°

direzione approssimata del sorgere della Luna al lunistizio estremo inferiore

Az=135°

direzione approssimata del punto di levata del Sole al solstizio d'estate

Az=54°

direzione approssimata del punto di levata del Sole al solstizio d'inverno

Az=126°

linea equinoziale

Az=90°

linea meridiana

absidiola

abside

navata

absidiola

linea meridiana

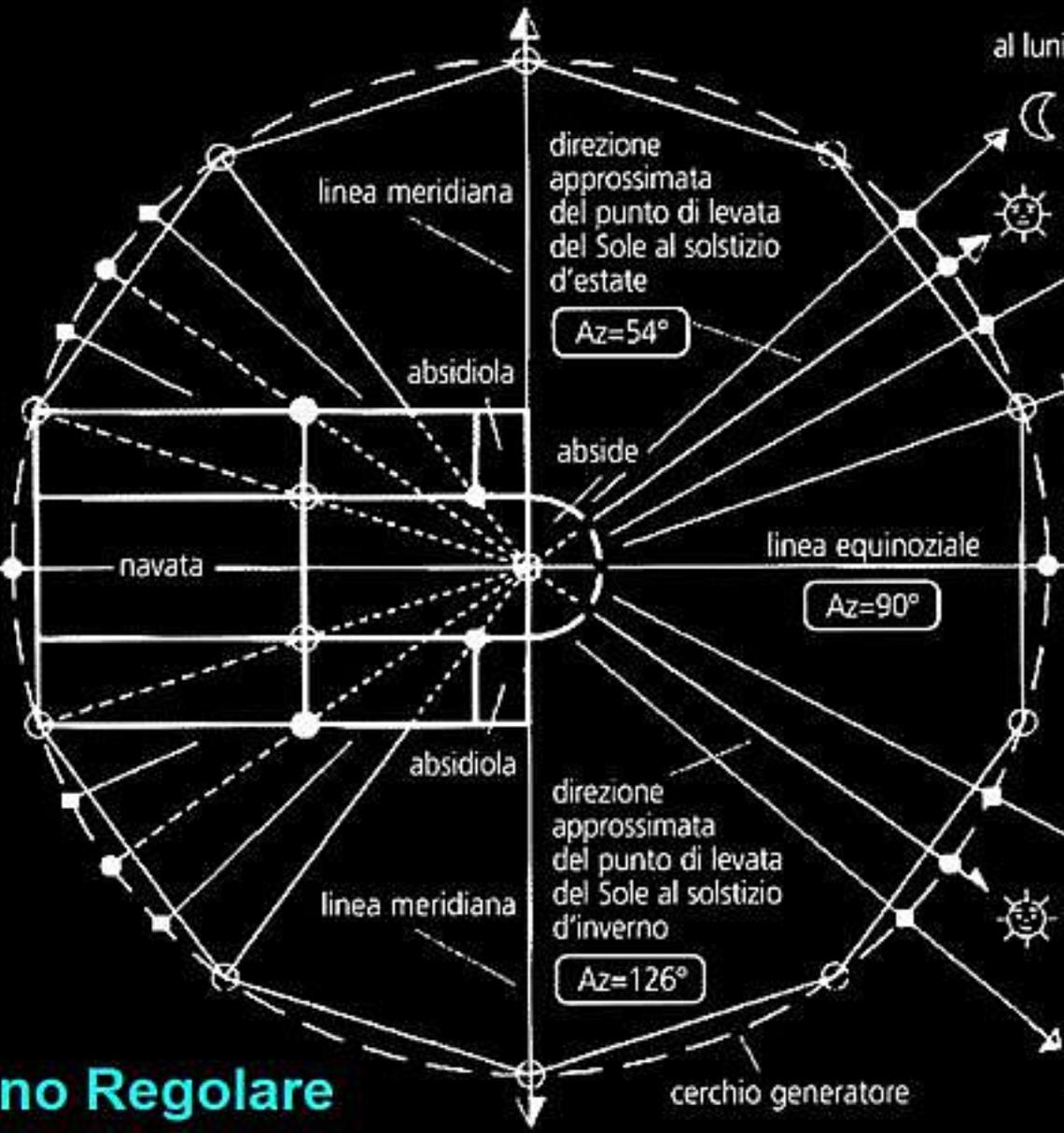
cerchio generatore

OVEST

EST

# Decagono Regolare Sole+Luna

SUD ASTRONOMIC



$$Az = 18^\circ (m-1)$$

Azimut generati mediante il "Poligono di Dio"  
e corrispondenti fenomeni astronomici  
(Latitudine: +45 gradi)

$A_m = 18^\circ (m-1)$		
m	Azimut	Fenomeno astronomico correlato
1	0°	Meridiano astronomico locale, direzione Nord
2	18°	
3	36°	
4	54°	Sorgere del Sole al Solstizio d'Estate
5	72°	Minimo azimut della levata del Sole a Pasqua
6	90°	Sorgere del Sole agli Equinozi
7	108°	
8	126°	Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno
9	144°	
10	162°	
11	180°	Meridiano astronomico locale, direzione Sud
12	198°	
13	216°	
14	234°	Tramonto del Sole al Solstizio d'Inverno
15	252°	
16	270°	Tramonto del Sole agli Equinozi
17	288°	
18	306°	Tramonto del Sole al Solstizio d'Estate
19	324°	
20	342°	

Confronto con i dati astronomici per l'anno 1000.  
(corretti per la Rifrazione e per  $h_0=0^\circ$ )

m	Azimut	Latitudine $\varphi$ (gradi)				
	$A_m$	+45°	+46°	+47°	+48°	+49°
1	0°	0°.0	0°.0	0°.0	0°.0	0°.0
2	18°					
3	36°					
4	54°	54°.9	54°.1	53°.3	52°.5	51°.6
5	72°	73°.1	72°.8	72°.5	72°.1	71°.7
6	90°	89°.4	89°.4	89°.4	89°.4	89°.3
7	108°					
8	126°	123°.7	124°.4	125°.1	125°.9	126°.7
9	144°					
10	162°					
11	180°	180°.0	180°.0	180°.0	180°.0	180°.0
12	198°					
13	216°					
14	234°	236°.3	235°.6	234°.9	234°.1	233°.3
15	252°					
16	270°	270°.6	270°.6	270°.6	270°.6	270°.7
17	288°					
18	306°	305°.1	305°.9	306°.7	307°.5	308°.4
19	324°					
20	342°					

**Decagono Regolare**



**L'equazione:**

$$\sin(A) \mp \frac{\phi}{2} = 0$$

**con:**

$$\phi = 1.618\dots$$

**risolta in  $[0^\circ-360^\circ]$  ammette 4 radici reali e distinte:**

$$A1 = 54^\circ; A2 = 126^\circ; A3 = 234^\circ; A4 = 306^\circ$$

**Aggiungendo  $\pm 9^\circ$  alle radici si ottengono gli Azimut di levata e tramonto della Luna ai Lunistizi**

$\phi = 1.618\dots$       **Numero Aureo**

**Sorgere del Sole al Solstizio d'Estate**

$$Az = \arcsin(\phi/2) = 54^\circ$$

**Sorgere del Sole agli Equinozi**

$$Az = 90^\circ$$

**Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno**

$$Az = 90^\circ + \arccos(\phi/2) = 126^\circ$$

**Tramonto del Sole al Solstizio d'Inverno**

$$Az = 180^\circ + \arcsin(\phi/2) = 234^\circ$$

**Tramonto del Sole agli Equinozi**

$$Az = 270^\circ$$

**Tramonto del Sole al Solstizio d'Estate**

$$Az = 360^\circ - \arcsin(\phi/2) = 306^\circ$$

# Metodi di Orientazione degli Antichi Edifici di Culto Cristiano



## Analisi dei metodi

### Orientazione Solare

Orientazione dell'asse della navata della chiesa verso il punto di levata del Sole all'Equinozio di Primavera.

### Metodo Geometrico-Astronomico

- o) Determinazione della **Linea Equinoziale** con il metodo del **Cerchio Indiano** o altro metodo equivalente.

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

*Non tiene conto dell'elevazione dell'orizzonte naturale locale rispetto a quello astronomico.*



## Metodo astronomico con almanacco

- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno dell'**Equinozio di Primavera**, segnato dal **calendario** (21 Marzo), all'orizzonte naturale locale e allineamento della navata verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### **Problemi:**

*Differenza in Azimut dovuta all'errore del calendario giuliano rispetto alla data vera di equinozio: 0.7 gradi/giorno.*

*(nell'anno 1000 l'equinozio di primavera fu il 15 Marzo quindi l'errore in azimut e':*

*4°.2 verso nord.*

*(A\* di orientazione = 85°.8, invece che 90°)*

## Metodo astronomico con almanacco



- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno dell'Equinozio di Autunno, segnato dal calendario (23 Settembre), all'orizzonte naturale locale e allineamento della navata verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### Problemi:

*Differenza in Azimut dovuta all'errore del calendario giuliano rispetto alla data vera di equinozio: 0.7 gradi/giorno.*

*(nell'anno 1000 l'equinozio di Autunno fu il 17 Settembre quindi l'errore in azimut e':  $4^\circ.2$  verso sud*

*(A\* di orientazione =  $94^\circ.2$ , invece che  $90^\circ$ )*

## Orientazione pasquale



- o) Osservazione a **vista** della **levata del Sole** nel giorno della **Pasqua** (Romana) segnato dal calendario, all'orizzonte naturale locale e allineamento dell'asse della navata verso quella direzione.

### **Problemi:**

La **Pasqua** non ha data fissa variando di 29.53 giorni (1 mese sinodico lunare) dall'Equinozio di Primavera in avanti.

**ergo...**

Azimut di orientazione **variabile** a seconda dell'**anno di fondazione** e quindi a seconda del **giorno in cui cade la Pasqua**.

*Azimut rilevato sperimentalmente compreso tra 72° e 90°.*



## Orientazione dell'asse della navata verso il punto di Levata del Sole al Solstizio d'Inverno.

### Metodo Geometrico

- o) Determinazione della direzione del sorgere del Sole al **Solstizio d'Inverno** con il decagono regolare inscritto nel cerchio generatore (**Poligono di Dio**).

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### **Problemi:**

*Non tiene conto dell'elevazione dello orizzonte naturale locale rispetto a quello astronomico locale.*

## Metodo astronomico con almanacco



- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno del **Solstizio d'Inverno**, segnato dal **calendario giuliano** (21 Dicembre), all'orizzonte naturale locale e allineamento della navata verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### **Problemi:**

*Differenza in Azimut dovuta all'errore del calendario giuliano rispetto alla data vera di solstizio: circa 0.1 gradi/giorno.*

*(nell'anno 1000 il solstizio d'inverno fu il 16 dicembre quindi l'errore in azimut e': mediamente 0.5 gradi verso nord.*

*(A\* di orientazione =  $123^\circ.2$ , invece che  $123^\circ.7$  a  $45^\circ$  di latitudine).*



## Metodo solo Astronomico

- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno del **Solstizio d'Inverno**, vero e corrispondente alla **massima digressione meridionale del disco solare** all'orizzonte naturale locale e allineamento verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$ .*

### **Problemi:**

*Necessita' di osservazione prolungata per determinare la direzione della levata solare solstiziale.*

# Orientazione dell'asse della navata verso il punto di Levata del Sole al Solstizio d'Estate.



## Metodo Geometrico

- o) Determinazione della direzione del sorgere del Sole al **Solstizio d'Estate** con il decagono regolare inscritto nel cerchio generatore (**Poligono di Dio**).

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### **Problemi:**

*Non tiene conto dell'elevazione dello orizzonte naturale locale rispetto a quello astronomico locale.*

## Metodo astronomico con almanacco



- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno del **Solstizio d'Estate**, segnato dal **calendario giuliano** (21 Giugno), all'orizzonte naturale locale e allineamento della navata verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$*

### **Problemi:**

*Differenza in Azimut dovuta all'errore del calendario giuliano rispetto alla data vera di solstizio: circa 0.1 gradi/giorno.*

*(nell'anno 1000 il solstizio d'estate fu il 16 Giugno quindi l'errore in azimut e': mediamente 0.5 gradi verso nord.*

*(A\* di orientazione =  $54^\circ.3$ , invece che  $54^\circ.8$  a  $45^\circ$  di latitudine).*

## Metodo solo Astronomico



- o) Osservazione a vista della levata del Sole nel giorno del **Solstizio d'Estate**, vero e corrispondente alla **massima disgressione settentrionale del disco solare** all'orizzonte naturale locale e allineamento verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione:  $3^\circ \div 5^\circ$ .*

### **Problemi:**

*Necessita' di osservazione prolungata per determinare la direzione della levata solare solstiziale.*



**Allineamento dell'asse della navata, della chiesa, verso il punto di levata solare nel giorno del santo patrono a cui la chiesa e' dedicata.**

### **Metodo astronomico con almanacco**

- o) Osservazione **a vista** della levata del Sole, nel giorno della festa del **Santo patrono**, all'orizzonte naturale locale e allineamento verso quella direzione.

*Accuratezza di rilievo della direzione: 30'*

*Accuratezza di orientazione: 3° - 5°.*

## Orientazione Lunare



Orientazione dell'asse della navata verso la  
Levata della Luna ad uno dei Lunistizi.  
Periodicità' 18.61 anni solari tropici.

<i>Declinazione della Luna</i>	<i>Azimut Astronomico</i>
------------------------------------	-------------------------------

<i>+e+i</i>	<i>47°.4</i>
-------------	--------------

<i>-e-i</i>	<i>133°.0</i>
-------------	---------------

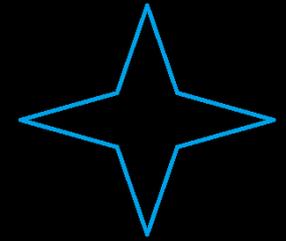
<i>+e-i</i>	<i>63°.6</i>
-------------	--------------

<i>-e+i</i>	<i>116°.7</i>
-------------	---------------

*(Latitudine: 45° gradi)*

*Le orientazioni lunari sono rare e riservate  
esclusivamente ai santuari mariani.*

## Orientazioni Stellari



**Esistono alcuni luoghi di culto (pochissimi) i quali sono orientati verso le direzioni di levata di alcune costellazioni che hanno a che fare con le figure della religione Cristiana.**

*Cygnus : La grande Croce di Cristo*

*Orion : S. Giuseppe*

*Virgo : La Vergine Maria*

*Aquila : Lo Spirito Santo*

*etc...*

In genere le chiese così orientate sono state fondate durante la **seconda metà de 1600** e il testo di riferimento base per le costellazioni fu il "*Coelum stellatum Christianum*" di **Julius Schiller (1627)**

# Orientazione Magnetica

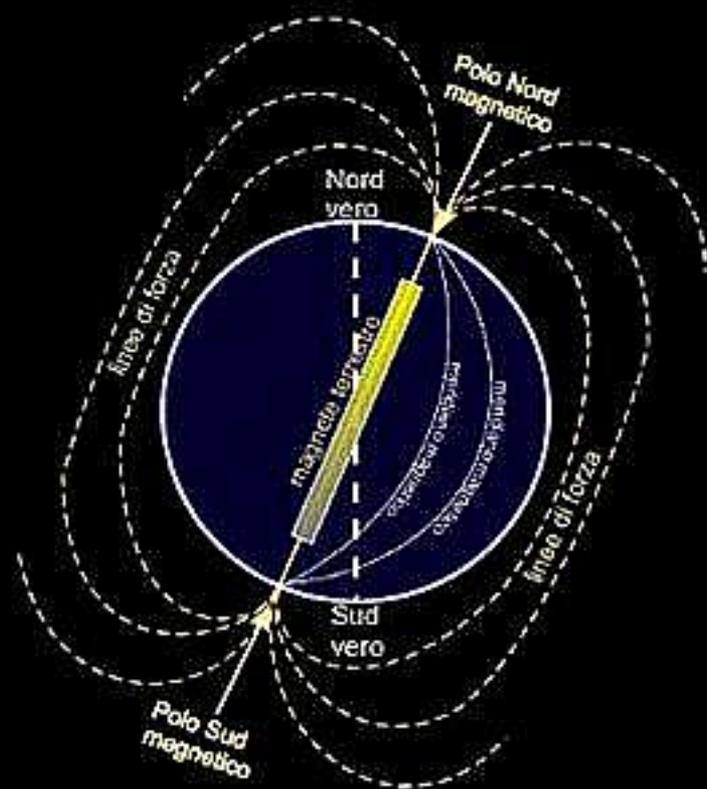
Dal 1500 in poi molte chiese furono orientate secondo la **direzione cardinale Est magnetica** utilizzando la bussola. In questo caso **l'errore di orientazione** dipende dal valore della **declinazione magnetica** nel luogo dove fu edificata la chiesa e dall'anno di fondazione.



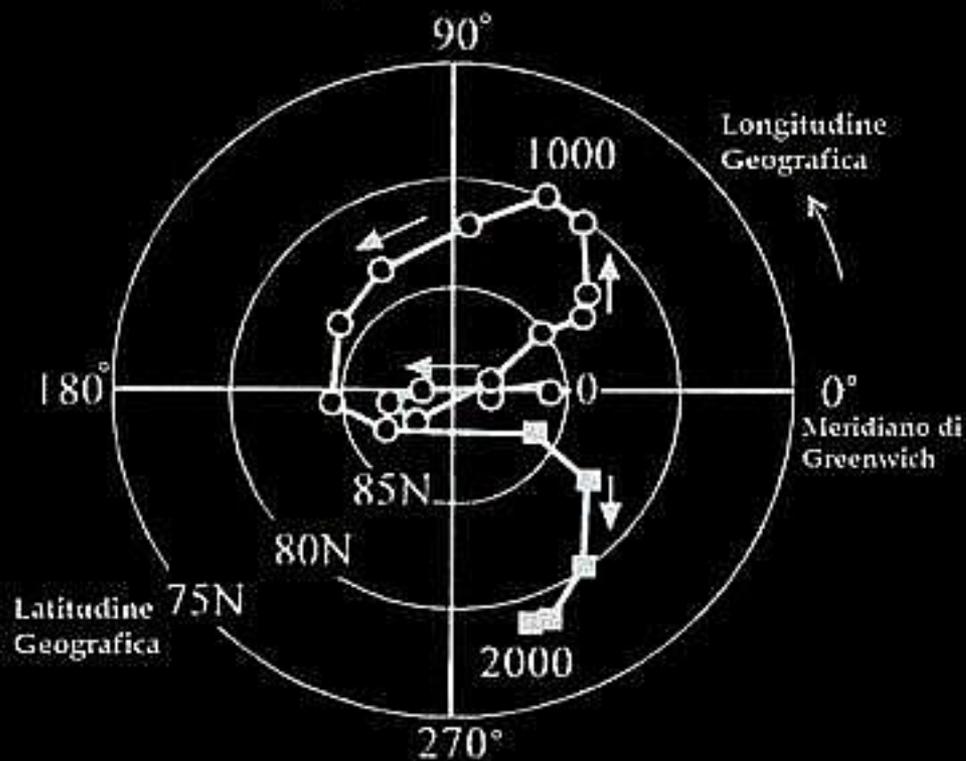
## Determinazione della linea meridiana utilizzando la bussola magnetica

Durante il I millennio d.C. da un certo periodo in poi gli architetti iniziarono ad impiegare la bussola per stabilire la direzione di orientazione degli edifici di culto cristiano. Il primo testo di redazione europea che riferisce dell'uso della bussola per determinare le direzioni cardinali utili ad orientare le chiese risale all'anno 1516 quando il mastro costruttore francese Laurent Lacher indirizza ai figli alcune istruzioni in relazione all'orientazione degli edifici mediante la bussola magnetica. Egli scrive: *"Se tu vuoi determinare la posizione dell'abside in rapporto all'edificio centrale in funzione del levare del Sole, prendi una bussola, ponila su una squadra e fai coincidere l'ago magnetizzato con la direzione nord-sud"*. Nonostante che lo studioso tedesco Wehner, nel 1899, nella sua opera *"Die Ostung mittelalterlicher Kirchen"* abbia affermato che l'utilizzo della bussola nell'orientazione delle chiese cristiane potesse essere fatto risalire all'epoca di San Bonifacio, appare molto improbabile che ciò sia avvenuto in quanto è noto che in occidente la bussola viene utilizzata per la prima volta intorno al XII sec. e solo per la navigazione. Per il suo utilizzo nell'architettura bisogna attendere il XVI secolo, in perfetto accordo, quindi, con il documento di Laurent Lacher, ma il resoconto di Laurent Lacher avvenne quando ormai l'uso della bussola magnetica quale strumento di orientazione degli edifici era già abbastanza diffuso nell'ambiente dei costruttori.





I poli magnetici della Terra

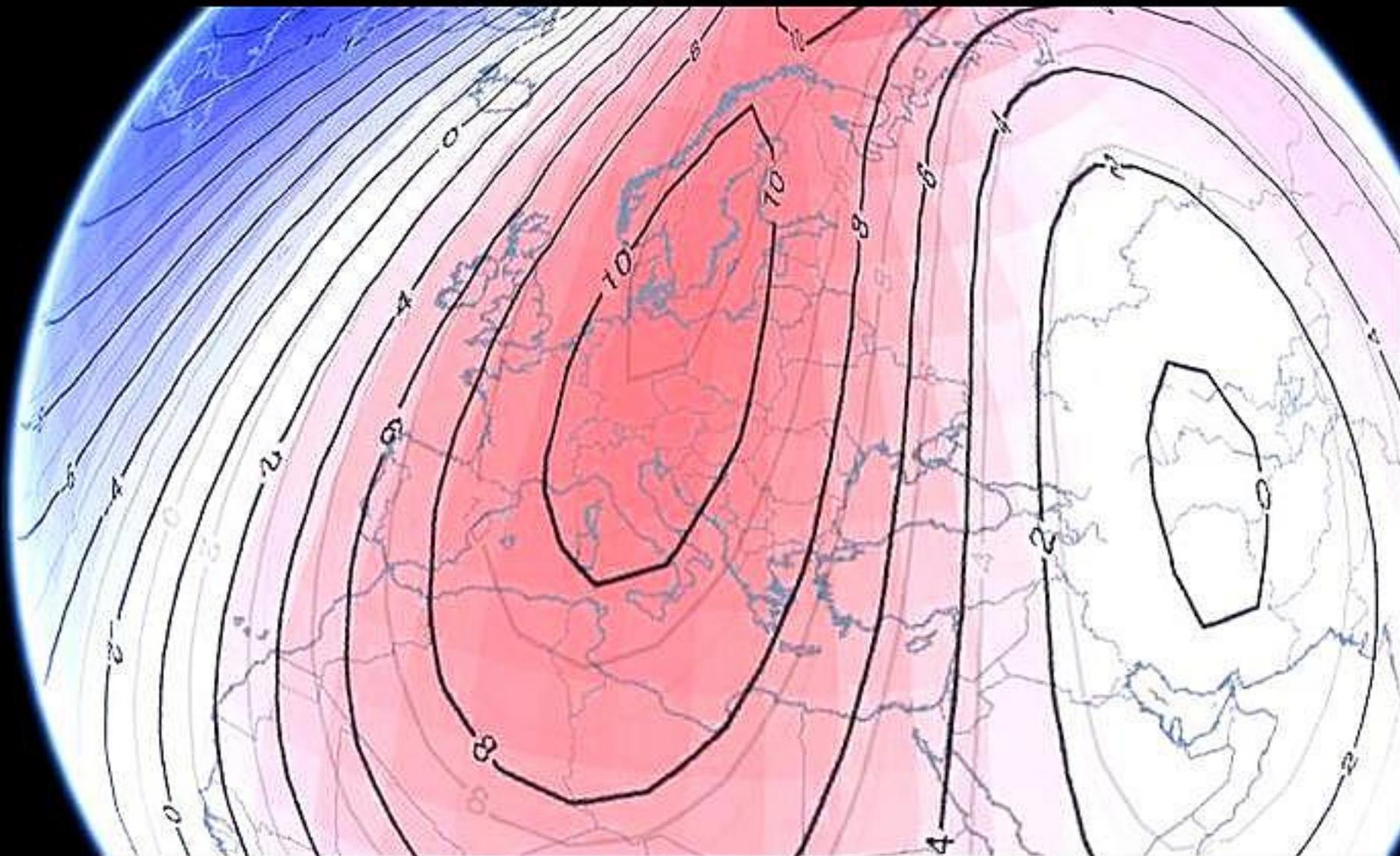


Movimento del Polo Nord magnetico rispetto al Polo Nord geografico tra l'anno 0 e l'anno 2000 d.C. Ogni punto rappresenta la posizione del polo ad intervalli di 100 anni.

# Declinazione Magnetica

1219

isogone



PROS PAN KLIMA (Vitruvio 1° sec. aC) —



PROS PAN KLIMA (Vitruvio 1° sec. aC) —





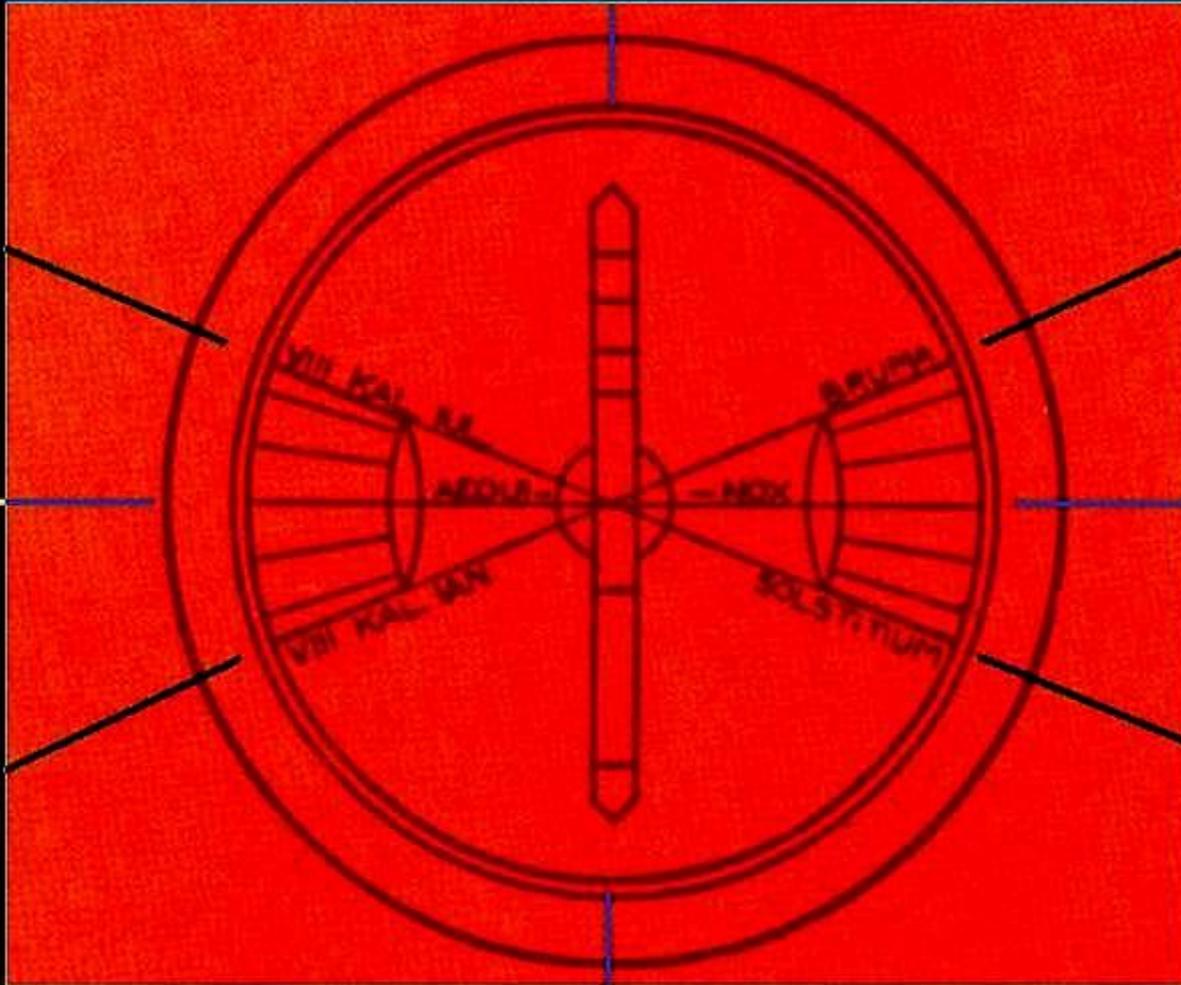
PROS PAN KLIMA (Vitruvio 1° sec. aC) —

Linea Meridiana



Linea  
Equinoziale

W



Linea  
Equinoziale E



Linea Meridiana

S

# Questioni astrologiche

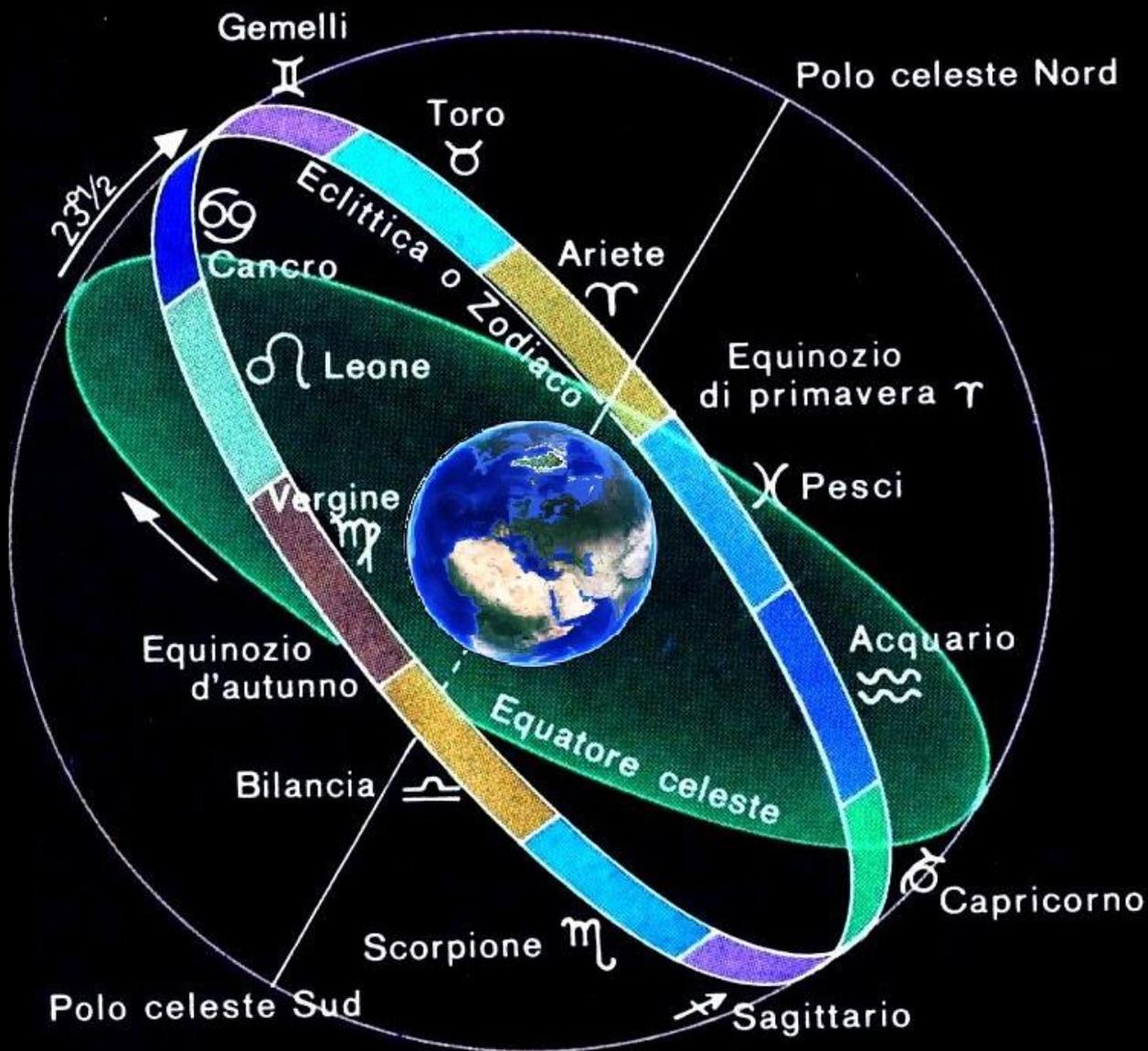
Esistevano tre fasi nella edificazione di una chiesa antica:

- 1) Orientazione
- 2) Fondazione
- 3) Consacrazione

Le loro date dovevano essere astrologicamente favorevoli

# Segni Zodiacali

ampiezza:  
Longitudine Ecl. : 30°  
Latitudine Ecl. : 20°



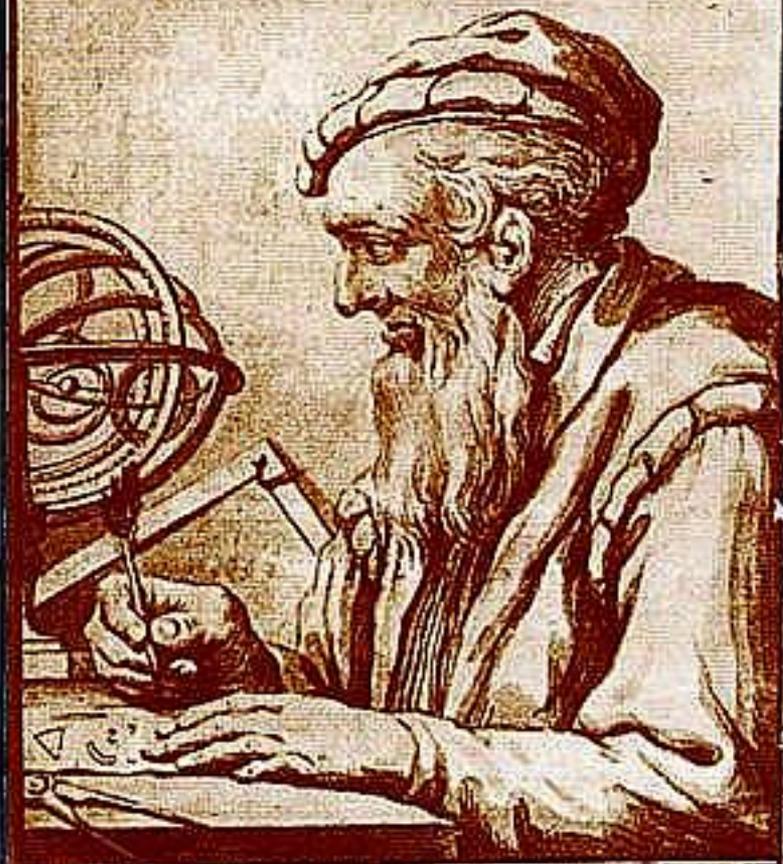
GVIDONIS BONATI  
FOROLIVIENSIS MATHEMATICI  
DE ASTRONOMIA TRACTATUS XI  
vnicuique quoad ad iudicium rationem  
Nativitatum, Aetatis, Temporum,  
et cetera, comprehensivus.

*Adversus est*  
CLPtolemaei liber Fructus, cum Commen-  
tarijs Georgij Trapezuntij.

Biblioteca Nazionale  
di Napoli



BASILEÆ, ANNO M. D. L.



*Guido Bonatti da Forlì Matematico e celebre Astro-  
nomo fece vincere una Battaglia a Guido Appia,  
Conte di Monte Felice Capitano de' Forlivesi contra  
l'esercito di Martino IV. l' Anno 1282.*

Guido Bonatti  
da Forlì



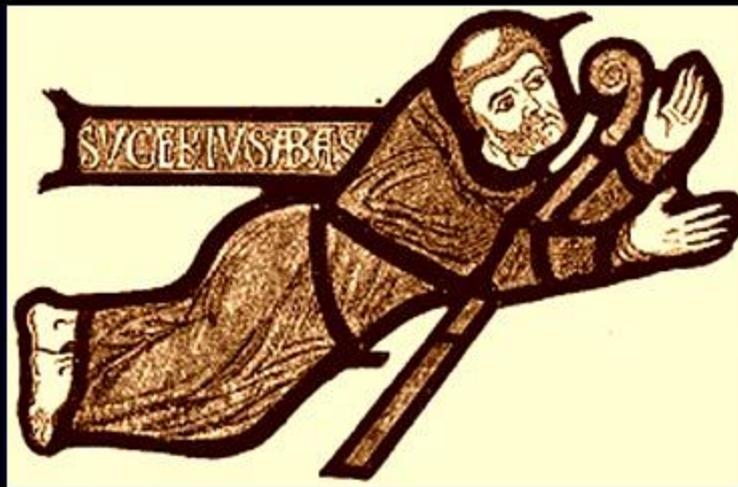


## Regole Astrologiche per l'Edificazione delle Chiese Medioevali

- a) La Luna deve trovarsi nelle costellazioni favorevoli:  
**Sagittario, Aquario, Leone, Toro, Cancro**
- b) La Luna NON deve trovarsi nelle costellazioni sfavorevoli:  
**Scorpione, Pesci, Capricorno**
- c) La Luna NON deve essere in congiunzione con:  
**Saturno**
- d) La Luna non deve essere posta nella costellazione ascendente, quindi se la chiesa è allineata sul punto di sorgere del Sole, la Luna NON deve essere al novilunio
- e) La Luna non deve essere al plenilunio
- f) L'età della Luna deve essere compresa tra 1 e 13 giorni oppure tra 16 e 29 giorni. Meglio se tra 1 e 7 giorni e tra 21 e 29 giorni.

*"La Geometria è tutto,  
Se non conosci la Geometria,  
non sai nulla..."*

(Suger, Abate di San Denis (Parigi))  
(1080 - 1151)



Grazie per  
l'attenzione